AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI ASOLO

Provincia di Treviso

PROGETTO ESECUTIVO

Disegno:

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

COMPLETAMENTO NUOVO PLESSO SCOLASTICO IN VIA DEI TARTARI SCUOLA ELEMENTARE - 2° STRALCIO

Tavola: D09

Località:

CASELLA D'ASOLO

Via dei Tartari

Progettista:

Rizzato ing. Francesco

Collaboratori:

Rossetto ing. David

Melato ing. Stefano

Pellizzari p.i. Renato

Timbro e firma:

								Scala:
18.12.2014	a	prima emissione	ing. F. Rizzato	dr	fr	fr	fr	Commessa:
DATA	REV.	DESCRIZIONE	CAPO COMMESSA	OPERATORE	RIESAME	VERIFICA	VALIDAZIONE	7230

TECNOHABITAT ingegneria

Via Cavour 23 - 31044 Montebelluna (TV)
tel. 0423.601888 fax 0423.601880
email: studio@tecnohabitatingegneria.it
www.tecnohabitatingegneria.it

STUDIO CON SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITA' CERTIFICATO n. 5341/01/S

Member of CISQ Federation RINA ISO 9001:2008 Certified Quality System

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

(lavori a corpo)

art. 43 del Regolamento Generale, D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207

COMPLETAMENTO DEL PLESSO SCOLASTICO			
a)	Importo per l'esecuzione delle opere edili	€	2 465 091,27
b)	Importo per l'esecuzione delle opere elettriche	€	335 250,30
c)	Importo per l'esecuzione delle opere termo-sanitarie	€	447 000,00
d)	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	€	32 658,43
1)	**TOTALE LAVORI IN APPALTO**	**€**	**3 280 000,00**
2)	**SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE**	**€**	**621 600,00**
3)	**ACCANTONAMENTO 3%**	**€**	**98 400,00**
3)	**TOTALE PROGETTO**	**€**	**4 000 000,00**

IL PROGETTISTA: Rizzato ing. Francesco

INDICE

PARTE PRIMA 10
DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI E FORNITURE, DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DEI LAVORI 10
Art. 1 - Oggetto dell'appalto 10
Art. 2 - Ammontare dell'appalto 10
Art. 3 - Contratto - Modalità di stipulazione del contratto 11
Art. 4 - Categoria prevalente, categorie scorporabili e subappaltabili 11
Art. 5 - Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili 11
Art. 6 - Forme e principali dimensioni delle opere 12
Art. 7 - Interpretazione del capitolato speciale d'appalto 12
Art. 8 - Documenti che fanno parte del contratto 12
Art. 9 - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto 13
Art. 10 - Fallimento dell'appaltatore 14
Art. 11 - Rappresentante dell'appaltatore e domicilio – Disciplina e buon ordine dei cantieri 14
Art. 12 - Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione 15
Art. 13 - Elenco dei prezzi unitari – Costi della sicurezza – Computo metrico estimativo 15
Art. 14 - Consegna e inizio dei lavori 16
Art. 15 - Termini e tempi per l'ultimazione dei lavori 16
Art. 16 - Sospensioni e proroghe 16
Art. 17 - Penali in caso di ritardo – Clausola penale 17
Art. 18 - Premio di accelerazione 18
Art. 19 - Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e cronoprogramma 18
Art. 20 - Inderogabilità dei termini d'esecuzione 19
Art. 21 - Anticipazione 19
Art. 22 - Pagamenti in acconto 20
Art. 23 - Pagamenti a saldo 20
Art. 24 - Ritardi nel pagamento delle rate di acconto 21
Art. 25 - Ritardi nel pagamento della rata di saldo 21
Art. 26 - Revisione prezzi e adeguamenti prezzi 21
Art. 27 - Cessione del contratto e cessione dei crediti – Cessione di azienda e atti di trasformazione 22
Art. 28 - Lavori a corpo 22
Art. 29 - Cauzione provvisoria 23
Art. 30 - Garanzia fideiussoria per la cauzione definitiva – Ulteriori garanzie 23
Art. 31 - Riduzione delle garanzie 24
Art. 32 - Assicurazioni a carico dell'impresa 24
Art. 33 - Variazione ed addizioni al progetto approvato – Varianti in diminuzione 25
Art. 34 - Varianti per errori od omissioni progettuali 26
Art. 35 - Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi 26
Art. 36 - Norme di sicurezza generali e particolari 26
Art. 37 - Sicurezza e salute sul luogo di lavoro 26
Art. 38 - Piano di sicurezza e di coordinamento 27
Art. 39 - Piano operativo di sicurezza 27
Art. 40 - Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza 27
Art. 41 - Subappalto 28
Art. 42 - Responsabilità in materia di subappalto 29
Art. 43 - Pagamento dei subappaltatori 29
Art. 44 - Accordo bonario – Riserve – Controversie – Foro competente 30
Art. 45 - Risoluzione del contratto per grave ritardo – Esecuzione d'ufficio 30
Art. 46 - Risoluzione del contratto per grave inadempimento, per grave irregolarità e per reati accertati 31
Art. 47 - Recesso dal contratto e valutazione del decimo 32
Art. 48 - Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione 33
Art. 49 - Termini per l'accertamento della regolare esecuzione 33
Art. 50 - Presa in consegna anticipata 33
Art. 51 - Spese, oneri e obblighi generali a carico dell'appaltatore 33
Art. 52 - Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione 40

Art. 53 - Proprietà degli oggetti trovati 40
Art. 54 - Custodia del cantiere 40
Art. 55 - Cartello di cantiere 40
Art. 56 - Danni 41
Art. 57 - Sinistri alle persone e danni alle proprietà 41
Art. 58 - Responsabilità ed obblighi dell'appaltatore per i difetti di costruzione 41
Art. 59 - Tutela dei lavoratori 41
Art. 60 - Misure per la vigilanza sulla regolarità delle imprese esecutrici dei lavori 42
Art. 61 - Spese contrattuali, imposte, tasse, ecc. 42
PARTE SECONDA 44
QUALITA', PROVENIENZA E ACCETTAZIONE DEI MATERIALI 44
Art. 62 - Premessa 44
Art. 63 - Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso, bitumi 44
Art. 64 - Materiali inerti 45
Art. 65 - Prodotti a base di legno 46
Art. 66 - Legno lamellare 46
Art. 67 - Prodotti per pavimentazione edifici 47
Art. 68 - Prodotti per coperture discontinue (a falda) 51
Art. 69 - Prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane 53
Art. 70 - Prodotti di vetro (lastre, profilati ad u e vetri pressati) 56
Art. 71 - Prodotti diversi (sigillanti, adesivi, geotessili) 57
Art. 72 - Infissi in alluminio 58
Art. 73 - Infissi 64
Art. 74 - Prodotti per rivestimenti interni ed esterni 66
Art. 75 - Prodotti per isolamento termico 68
Art. 76 - Prodotti per pareti esterne e partizioni interne 69
Art. 77 - Prodotti per assorbimento acustico 70
Art. 78 - Prodotti per isolamento acustico 71
Art. 79 - Prodotti per opere a verde 72
MODI DI ESECUZIONE DEI LAVORI 78
OPERE EDILI 78
Art. 80 - Scavi in genere 78
Art. 81 - Scavi di sbancamento 78
Art. 82 - Scavi di fondazione od in trincea 78
Art. 83 - Rilevati e rinterri 79
Art. 84 - Opere provvisionali - ponteggi 80
Art. 85 - Demolizioni e rimozioni 81
Art. 86 - Opere e strutture di muratura 81
Art. 87 - Murature e riempimenti in pietrame a secco - vespai 84
Art. 88 - Opere da fabbro 84
Art. 89 - Opere per marciapiede ed affini 85
Art. 90 - Opere a verde 86
Art. 91 - Opere di strutture di calcestruzzo 92
Art. 92 - Strutture in acciaio 94
Art. 93 - Strutture in legno 95
Art. 94 - Esecuzione coperture continue (piane) 99
Art. 95 - Esecuzione coperture discontinue (a falda) 101
Art. 96 - Opere di impermeabilizzazione 102
Art. 97 - Intonaci 103
Art. 98 - Sistemi per rivestimenti ed interni 104
Art. 99 - Opere di vetrazioni e serramentistica 106
Art. 100 - Esecuzione delle pareti esterne e delle partizioni interne 107
Art. 101 - Esecuzioni delle pavimentazioni 108
Art. 102 - Componenti dell'impianto dell'acqua 110
Art. 103 - Esecuzione dell'impianto di adduzione dell'acqua 112
Art. 104 - Impianto di scarico di acque usate 114

Art. 105 - Impianto di scarico acque meteoriche ... 117
Art. 106 - Impianti adduzione gas ... 118
Art. 107 - Impianti di antieffrazione ed antintrusione ... 119
Art. 108 - Tubi in conglomerato cementizio armato ... 120
Art. 109 - Sovrastruttura stradale ... 124
Art. 110 - Strato di collegamento (binder) e di usura ... 125
Art. 111 - Pavimentazione in porfido e in masselli prefabbricati in calcestruzzo ... 128
Art. 112 - Elementi prefabbricati in calcestruzzo ... 132
Art. 113 - Segnaletica orizzontale ... 133
Art. 114 - Segnaletica verticale ... 135
IMPIANTI ELETTRICI ... 138
Art. 115 - Requisiti di rispondenza a Norme, Leggi e Regolamenti ... 138
Art. 116 - Protezione contro i contatti accidentali ... 139
Art. 117 - Impianto di terra ... 139
Art. 118 - Criteri realizzativi dell'impianto di terra ... 141
Art. 119 - Protezione contro il sovraccarico ed il corto circuito ... 141
Art. 120 - Condutture ... 143
Art. 121 - Cavi ... 143
Art. 122 - Impianto di illuminazione ... 144
Art. 123 - Illuminazione ordinaria ... 144
Art. 124 - Illuminazione di emergenza ... 145
Art. 125 - Alimentazione ordinaria ... 145
Art. 126 - Alimentazione di sicurezza ... 145
Art. 127 - Alimentazione di riserva ... 146
Art. 128 - Aule ... 146
Art. 129 - Impianto di illuminazione e forza motrice ... 146
Art. 130 - Prese di corrente ... 147
Art. 131 - Laboratori di informatica ... 148
Art. 132 - Esterni - vie di esodo ... 149
Art. 133 - Impianto acustico di allarme ... 149
Art. 134 - Altoparlanti ... 149
Art. 135 - Impianto rilevazione incendi ... 150
Art. 136 - Attuatori ... 151
Art. 137 - Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche ... 151
IMPIANTI TERMO-IDRAULICI ... 152
Art. 138 - Oggetto dell'appalto ... 152
Art. 139 - Variazione dei lavori ... 152
Art. 140 - Normativa acustica ... 152
Art. 141 - Norme di carattere ambientale ... 153
Art. 142 - Obblighi e oneri per l'appaltatore ... 153
Art. 143 - Disegni di cantiere e di montaggio ... 154
Art. 144 - Disegni "come costruito" - Materiale illustrativo - Manuali e istruzioni ... 154
Art. 145 - Campionature di tipologie esecutive ... 155
Art. 146 - Nota introduttiva alla formulazione dei prezzi ... 155
Art. 147 - Livello di qualità dei materiali ... 156
Art. 148 - Scelta ed approvazione dei materiali da parte della D.L. ... 156
Art. 149 - Verifiche e prove preliminari – Verifiche finali – Collaudi ... 156
Art. 150 - Elettropompe di circolazione ... 159
Art. 151 - Tubazioni per reti in pressione ... 159
Art. 152 - Scaldacqua elettrico murale ... 161
Art. 153 - Miscelatore termostatico ... 162
Art. 154 - Unità di trattamento aria ... 162
Art. 155 - Ventilatori ed estrattori ... 163
Art. 156 - Canali ... 164
Art. 157 - Pannelli radianti ... 166
Art. 158 - Naspi antincendio ... 166

Art. 159 - Tubazioni di scarico in PEAD o PVC 166
Art. 160 - Unità reversibile con sorgente aria per installazione esterna 167
Art. 161 - Bollitore puffer 168
Art. 162 - Pompa di calore aria-acqua 168
Art. 163 - Tubazioni multistrato 170
Art. 164 - Ventilconvettori 170
Art. 165 - Griglie di ripresa 170
Art. 166 - Recuperatori di calore 171
PARTE TERZA 172
MISURA DEI LAVORI ED APPLICAZIONE DEI PREZZI UNITARI 172
Art. 167 - Norme generali 172
Art. 168 - Contabilizzazione delle varianti 172
Art. 169 - Manodopera 173
Art. 170 - Scavi 173
Art. 171 - Rilevati e rinterri 174
Art. 172 - Demolizioni, rimozioni e raccordi 174
Art. 173 - Pareti e murature in genere 174
Art. 174 - Conglomerati cementizi 174
Art. 175 - Massetti in calcestruzzo 175
Art. 176 - Strutture in legno 175
Art. 177 - Strutture metalliche 175
Art. 178 - Vespaio aerato 175
Art. 179 - Controsoffitti 175
Art. 180 - Pavimenti 175
Art. 181 - Rivestimenti 176
Art. 182 - Soglie 176
Art. 183 - Intonaci e intonachini 176
Art. 184 - Tinteggiature, coloriture e verniciature 176
Art. 185 - Infissi di alluminio, porte interne e lucernari 177
Art. 186 - Porte speciali 177
Art. 187 - Imbotti per serramenti e maniglioni antipanico 177
Art. 188 - Sistemazione a prato 177
Art. 189 - Messa a dimora piante 177
Art. 190 - Battiscopa 177
Art. 191 - Cordonate e cordoli 177
Art. 192 - Guaine impermeabili, membrane bituminose e lastre isolanti 177
Art. 193 - Pluviali 177
Art. 194 - Demolizione di pozzetti 177
Art. 195 - Pareti sanitarie 177
Art. 196 - Assistenze murarie 178
Art. 197 - Tendaggi e sistemi di oscuramento 178
Art. 198 - Linea vita 178
Art. 199 - Recinzioni 178
Art. 200 - Pavimentazioni stradali 178
Art. 201 - Segnaletica 179
Art. 202 - Tubazioni 179
Art. 203 - Pozzetti 179
Art. 204 - Elementi di arredo 179
Art. 205 - Oneri per la sicurezza. 179

TABELLA A – categorie 180
TABELLA B – parti di lavorazioni omogenee – categorie contabili 180
TABELLA C – cartello di cantiere 181
TABELLA D – elementi principali della composizione dei lavori 182
TABELLA E – riepilogo degli elementi principali del contratto 183

Definizioni

I termini che seguono, dovunque usati nel presente Capitolato e in ogni altro documento contrattuale, indicano quanto a fianco di ciascuno specificato:

AMMINISTRAZIONE:	l'Ente Appaltante, nel caso del presente appalto il Comune di Asolo., che, come parte legalmente riconosciuta nel Contratto di Appalto, affida all'Appaltatore l'incarico di eseguire i lavori di cui ai DOCUMENTI CONTRATTUALI, nel presente Capitolato e nei documenti contrattuali può anche semplicemente essere indicata come ENTE APPALTANTE o STAZIONE APPALTANTE o COMMITTENTE.
LEGGE QUADRO o CODICE CONTRATTI:	Decreto Legislativo 12 aprile 2006, n. 163 "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE".
REGOLAMENTO o REGOLAMENTO GENERALE:	D.P.R. 05.10.2010, n. 207, Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE» , e successive modificazioni.
CAPITOLATO:	il DM 21 aprile 2000 n. 145 – Capitolato Generale dei Lavori pubblici.
APPALTATORE:	la persona o le persone, la ditta o le ditte o società, o qualunque altro soggetto abilitato ad assumere Lavori Pubblici, cui l'ENTE APPALTANTE ha affidato l'esecuzione dei lavori oggetto dell'appalto definiti nei DOCUMENTI CONTRATTUALI, può anche essere indicato semplicemente come IMPRESA o ASSUNTORE DEI LAVORI. Si identifica anche con il "proprio rappresentante" ovvero nel Direttore Tecnico dell'impresa o del cantiere, dotato dei necessari poteri di rappresentanza e di firma.
RESP. DEL PROCEDIMENTO:	il funzionario dell'ENTE APPALTANTE incaricato della gestione dell'Appalto.
DIREZIONE DEI LAVORI:	il DIRETTORE DEI LAVORI ed il gruppo di tecnici (direttori operativi, ispettori di cantiere e loro ausiliari, assistenti ecc.) che compongono l'ufficio di direzione dei lavori. L'ufficio di direzione lavori è preposto alla direzione ed al controllo tecnico, contabile ed amministrativo dell'esecuzione dell'appalto secondo quanto stabilito dallo stesso REGOLAMENTO e dai DOCUMENTI CONTRATTUALI. Può anche essere indicata semplicemente con l'abbreviazione D.L.
DIRETTORE DEI LAVORI:	il responsabile per il coordinamento, la direzione ed il controllo tecnico/contabile dell'esecuzione, al quale compete la cura che i lavori cui è preposto siano eseguiti a regola d'arte ed in conformità al progetto ed al contratto. E' anche semplicemente indicato con le iniziali D.L. o anche DIREZIONE LAVORI, con la quale, essendone preposto, si identifica.
COORDINATORE SICUREZZA PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI:	il professionista incaricato dall'Amministrazione per svolgere le funzioni di coordinatore per l'esecuzione dei lavori.
RESPONSABILE DELLA SICUREZZA:	è, ai sensi dell'art. 2 del D.Lgs. 528/1999, il Responsabile unico del Procedimento.
PROGETTO:	tutti gli elaborati del progetto esecutivo, ovvero gli elaborati grafici, le relazioni generali, le relazioni tecniche, le relazioni di calcolo e gli studi di progetto, come indicati nell'elenco allegato alla documentazione contrattuale.
PIANO DI SICUREZZA:	lo specifico documento complementare al progetto esecutivo relativo alla organizzazione delle lavorazioni atta a ridurre i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori.
DIREZIONE DI CANTIERE:	il DIRETTORE TECNICO del cantiere, il gruppo di tecnici costituenti il suo staff, il capo cantiere e suoi ausiliari, assistenti ecc., i quali, per conto dell'APPALTATORE, sono i diretti interlocutori della DIREZIONE DEI LAVORI.
DIRETTORE TECNICO:	il delegato per la conduzione tecnica del cantiere, rappresentante dello

(dell'impresa o del cantiere)	APPALTATORE, responsabile per la gestione tecnica, amministrativa e contabile dell'appalto. A questi spetta, tra l'altro, la firma dei documenti amministrativi e contabili per l'accertamento dei lavori e delle somministrazioni in appalto quali - a titolo meramente indicativo - libretti di misure, registro di contabilità, conto finale, liste settimanali (quando previste), ordini di servizio, verbali di consegna, di sospensione, di ripresa dei lavori, riserve. In particolare, in via esemplificativa e non esaustiva, sono firmati dal DIRETTORE TECNICO per conto dell'APPALTATORE tutti i documenti di appalto. Resta salva la facoltà che per il contraddittorio e la firma dei libretti di misura e delle liste settimanali (se previste), sia delegata altra persona. Può anche semplicemente essere indicato nel presente CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO come APPALTATORE con il quale si identifica, o come RAPPRESENTANTE DELL'APPALTATORE.
COMMISSIONE DI COLLAUDO:	i soggetti o il soggetto, cui l'Amministrazione ha affidato l'incarico di verificare e certificare: che i lavori siano stati eseguiti a regola d'arte e secondo le prescrizioni tecniche prestabilite, in conformità del contratto ed eventualmente delle varianti e dei conseguenti atti di sottomissione o aggiuntivi debitamente approvati; che i dati risultanti dalla contabilità e dai documenti giustificativi corrispondano fra loro e con le risultanze di fatto, sia per dimensioni, sia per qualità e dei materiali, dei componenti, degli impianti e delle provviste; che siano state effettuate tutte le verifiche tecniche previste dalla legge. Può anche essere indicata semplicemente come I COLLAUDATORI o IL COLLAUDATORE
SUBAPPALTATORI:	la persona o le persone, la ditta o le ditte o società, o qualunque altro soggetto al quale l'APPALTATORE, su autorizzazione dell'AMMINISTRAZIONE ha affidato o affiderà, nei limiti e con le modalità di legge, l'esecuzione di opere, la fornitura di materiali, l'installazione d'impianti ovvero altre attività e prestazioni ad esse assimilabili per legge o per contratto. Possono essere anche indicati come SUBFORNITORI.
CANTIERE:	in generale il luogo (o i luoghi) ove vengono eseguiti i lavori affidati all'APPALTATORE; nonché tutte le aree o i fabbricati che l'ENTE APPALTANTE mette a disposizione per l'esecuzione dei lavori illustrati e definiti nei documenti contrattuali. Nel cantiere possono operare anche ENTI TERZI.
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO:	il presente documento, costituito da tre parti: *parte prima – norme generali*: contenente le clausole generali dirette a regolare il rapporto tra amministrazione ed appaltatore, in relazione alle caratteristiche dell'intervento; *parte seconda – qualità, provenienza ed accettazione dei materiali, modo di esecuzione dei lavori*: che comprende la descrizione delle lavorazioni oggetto dell'appalto e la compiuta definizione tecnica delle stesse ad integrazione dei documenti di progetto, le modalità di esecuzione, i requisiti di accettazione dei materiali, le specifiche di prestazione e le modalità delle prove, dei controlli e dei collaudi delle stesse; *parte terza – misura dei lavori ed applicazione dei prezzi unitari:* che comprende le norme di misurazione delle lavorazioni. Può anche essere semplicemente definito CAPITOLATO SPECIALE o CAPITOLATO.
ELENCO PREZZI UNITARI:	l'elaborato contenente in ordine progressivo e codificato tutti i prezzi unitari e relativa descrizione sommaria o "voce prezzo", relativi alle lavorazioni finite.
DOCUMENTI CONTRATTUALI:	tutti e soli i documenti facenti parte integrante del contratto; documenti che quindi si intendono perfettamente conosciuti dall'APPALTATORE con la sottoscrizione del contratto di appalto, anche ai fini dell'art. 1341 del codice civile.
CONTRATTO DI APPALTO:	i documenti contrattuali nel loro insieme, unitamente allo specifico atto legale stipulato tra le parti contraenti. Il Contratto d'Appalto può anche semplicemente essere indicato come CONTRATTO.

CRONOPROGRAMMA:	il programma temporale di esecuzione dei lavori, a corredo del progetto esecutivo
ENTI TERZI:	la persona, le persone, la ditta o gli Enti ai quali il Consiglio ha accordato l'esecuzione di lavori nell'ambito dei cantieri oggetto dell'appalto, ovvero ha affidato l'esecuzione dei lavori o la fornitura di materiali non compresi fra quelli affidati all'Appaltatore.

Altre Norme richiamate nel presente Capitolato speciale d'appalto e relative abbreviazioni

Per quanto non previsto, e comunque non specificato, dal presente Capitolato Speciale e dal contratto, l'appalto è soggetto in ogni caso all'osservanza:

- del Decreto Legislativo 12 aprile 2006 n. 163 "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE (*Codice dei Contratti*);
- del D.P.R. 05.10.2010 n. 207, Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE» , e successive modificazioni (*Regolamento Generale*);
- del Decreto 19.04.2000 n. 145, "Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici, ai sensi dell'articolo 3, comma 5, della legge 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modificazioni" (*Capitolato Generale*);
- Capitolato Speciale Tipo per l'appalto di lavori edilizi approvato dall'assemblea generale del consiglio dei LL.PP. n. 170 del 14 dicembre 1990;
- del regolamento dei contratti di Alto Trevigiano Servizi S.r.l.;
- del vigente codice della strada e regolamento di attuazione;
- Legge 19 marzo 1990, n. 55, per la parte ancora in vigore (art. 17 comma 3);
- del Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n. 81, e successive modificazioni, "Attuazione della direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili" (*D. Lgs 81/2008)*
- del decreto del Presidente della Repubblica 25 gennaio 2000 n. 34, e successive modifiche e integrazioni, "Regolamento per l'istituzione di un sistema di qualificazione unico dei soggetti esecutori di lavori pubblici" *(DPR 34/2000);*

PARTE PRIMA

DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI E FORNITURE, DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DEI LAVORI

CAPO I - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

Art. 1 - Oggetto dell'appalto

Il presente progetto intende completare con un secondo stralcio il plesso scolastico di via dei Tartari. Con il primo stralcio è stato realizzato il corpo aule principale, comprendente 20 aule normali da 25 alunni ciascuna, 2 aule laboratorio, 4 studioli, i relativi spazi connettivi, 2 blocchi servizi igienici e la centrale termica.
Con il presente secondo stralcio vengono realizzati la mensa con i relativi locali accessori, la sala di psicomotricità con i relativi spogliatoi, altre 5 aule da 25 alunni ciascuna, due laboratori sufficientemente ampi da permetterne all'occorrenza una divisione interna, la sala insegnanti, la biblioteca, il locale bidelli, gli uffici amministrativi, un nuovo studiolo e tutti i servizi igienici necessari sia agli studenti, sia al personale docente e amministrativo.
Viene realizzato un parcheggio di pertinenza scolastico dotato di 95 posti auto di cui 4 riservati a portatori di handicap e 6 stalli per la sosta di motocicli. Tale parcheggio è collegato a via dei Tartari mediante una strada di penetrazione a doppio senso di marcia dotata di un cul-de-sac all'estremità e che prosegue in direzione sud con un unica corsia a senso unico per accedere al blocco mensa e palestrina.
Un sistema di percorsi ciclo-pedonali collega l'ingresso della scuola ed il parcheggio con i percorsi ciclo-pedonali esistenti lungo via dei Tartari. Tali percorsi sono studiati in modo da rendere accessibili tutti gli ingressi all'area della scuola elementare minimizzando le interferenze con il traffico veicolare e rendendole sicure mediante la formazione di attraversamenti pedonali rialzati.
L'area destinata a scuola elementare vera e propria viene recintata in parte con l'impiego di una sola rete metallica plastificata e in parte installando la rete metallica plastificata su di uno zoccolo in calcestruzzo.
L'area destinata a verde viene sistemata con semina a prato e con la piantumazione di essenze arboree autoctone.
Sicurezza e salute nel cantiere:
Le procedure, gli apprestamenti, le attrezzature, le misure preventive e protettive e le prescrizioni operative in appalto sono quelle contenute nei piani di sicurezza relativi all'intervento di che trattasi, compreso il cronoprogramma dei lavori, finalizzate alla sicurezza e salute dei lavoratori per tutta la durata delle lavorazioni previste nel cantiere.

Art. 2 - Ammontare dell'appalto

L'importo complessivo dei lavori oggetto del presente appalto ammonta a € 3 280 000,00 (euro tremilioniduecentottanta-mila/00) di cui:

Opere edili	€ 2 465 091,27
Impianto elettrico	€ 335 250,30
Impianti termo-sanitari	€ 447 000,00
Oneri per la sicurezza	€ 32 658,43
IMPORTO TOTALE LAVORI	**€ 3 280 000,00**

La presentazione dell'offerta da parte della ditta partecipante alla gara avviene con il metodo stabilito dal Comune Asolo nel bando di gara. I prezzi che la Ditta partecipante alla gara deve indicare in fase di offerta si devono intendere al netto degli oneri per la sicurezza. L'importo contrattuale corrisponde all'importo dei lavori come risultante dall'offerta complessiva dell'aggiudicatario presentata in sede di gara, aumentato dell'importo degli oneri per la sicurezza e la salute

nel cantiere non oggetto dell'offerta ai sensi del combinato disposto dell'articolo 131 comma 3 del Codice dei Contratti, dell'articolo 100 del D.Lgs. 81/2008.
Contestualmente alla presentazione dell'offerta in sede di gara, la ditta partecipante dovrà anche fornire una dichiarazione che attesti che gli importi offerti sono determinati al netto delle spese relative al costo del personale, valutato sulla base dei minimi salariali definiti dalla contrattazione collettiva nazionale di settore tra le organizzazioni sindacali dei lavoratori e le organizzazioni dei datori di lavoro comparativamente più rappresentative sul piano nazionale, delle voci retributive previste dalla contrattazione integrativa di secondo livello e delle misure di adempimento alle disposizioni in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, così come stabilito dall'articolo 32, comma 7-bis del D.L. 21 giugno 2013, n. 69 convertito dalla legge 9 agosto 2013, n. 98.

Art. 3 - Contratto - Modalità di stipulazione del contratto

1. Il contratto è stipulato "a corpo" ai sensi degli articoli 45, comma 6, e 90, comma 5, del Regolamento Generale.
2. L'importo del contratto, come determinato in sede di gara, resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti alcuna successiva verificazione sulla misura o sul valore attribuito alla quantità.
3. L'importo di cui al comma 2 non può essere modificato sulla base della verifica della quantità o della qualità della prestazione, per cui il computo metrico estimativo, posto a base di gara ai soli fini di agevolare lo studio dell'intervento, non ha valore negoziale.
4. Il ribasso percentuale offerto dell'aggiudicatario in sede di gara si intende e si applica ai prezzi unitari di elenco, utilizzabili esclusivamente per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ai sensi dell'articolo 132 del D.L.vo 12 aprile 2006, n. 163, e che siano inequivocabilmente estranee ai lavori già previsti, nonché ai lavori in economia.
5. I rapporti ed i vincoli negoziali di cui al presente articolo si riferiscono ai lavori posti a base d'asta, mentre per gli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere costituisce vincolo negoziale l'importo degli stessi, indicato a tal fine dalla stazione appaltante negli atti progettuali e nei piani di sicurezza relativi all'intervento in oggetto.
6. Si precisa comunque che la misura del corrispettivo da pagare all'Appaltatore è soggetta alla liquidazione finale effettuata dal direttore dei lavori, o collaudatore, per quanto concerne le diminuzioni, le aggiunte o le modificazioni tutte eventualmente apportate all'originale progetto.

Art. 4 - Categoria prevalente, categorie scorporabili e subappaltabili

Ai sensi dell'articolo 61 del regolamento per la qualificazione delle imprese di costruzione e in conformità all'allegato «A» al predetto regolamento, i lavori sono classificati nella categoria prevalente di opere OG 1.
Ai sensi del combinato disposto dell'articolo 118 del Codice dei Contratti, dell'articolo 61 del DPR 207/2010 e degli articoli 72, 73 e 74 del regolamento generale, le parti di lavoro appartenenti alle categorie diverse da quella prevalente, con il relativo importo, sono indicate nella tabella «A», allegata al presente capitolato speciale quale parte integrale e sostanziale. Tali parti di lavoro sono tutte scorporabili e, a scelta dell'impresa, subappaltabili, alle condizioni di legge e del presente capitolato speciale.
I lavori per i quali vige l'obbligo di esecuzione da parte di installatori aventi una speciale qualificazione (ad esempio, quelli di cui all'art.1, Legge n. 46/90, ed altre regolate da speciale normativa), possono essere realizzati dall'appaltatore, sia esso impresa singola o raggruppamento temporaneo, solo se in possesso dei predetti requisiti; in tal caso, qualora l'appaltatore sia un raggruppamento temporaneo, i lavori in parola dovranno essere realizzati dall'impresa del raggruppamento in possesso dei requisiti necessari.
Qualora invece l'appaltatore, sia esso impresa singola o raggruppamento temporaneo, non possieda i requisiti per una o più delle predette categorie deve obbligatoriamente subappaltare i relativi lavori ad impresa in possesso dei requisiti di qualificazione per la relativa categoria. I predetti lavori, con i relativi importi, sono individuati con i numeri 2 e 3 nella tabella "A", allegata al presente capitolato speciale.
Per la qualificazione le imprese devono possedere i requisiti di carattere generale (art. 38 del Codice dei Contratti, Regolamento Generale, L. 68/99, D. Lgs. n. 231/2001, L. 383/2001; D.L. 210/2002 ed altri) previsti dalla vigente normativa in materia; inoltre, le stesse devono essere qualificate ai sensi del DPR n. 207/2010, e s.m.i.

Art. 5 - Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili

I gruppi di lavorazioni omogenee di cui all'articolo 132 comma 3 del Codice dei Contratti , articolo 43, commi 6, 7 e 8, ed articolo 184 del Regolamento Generale ed art. 33 del presente capitolato speciale, sono indicati nella tabella «B», allegata allo stesso capitolato speciale quale parte integrale e sostanziale.

Art. 6 - Forme e principali dimensioni delle opere

Le opere oggetto dell'appalto, elencate all'art.1, risultano specificate nel medesimo articolo al capo 1 del presente capitolato e negli elaborati di progetto, salvo ulteriori precisazioni in sede esecutiva ordinate dalla Direzione dei lavori.
I lavori dovranno essere eseguiti nel pieno rispetto delle regole d'arte e con i migliori accorgimenti tecnici per la loro perfetta esecuzione.

CAPO II - DISCIPLINA CONTRATTUALE

Art. 7 - Interpretazione del capitolato speciale d'appalto

In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.
In caso di norme del capitolato speciale tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari ovvero all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.
L'interpretazione delle disposizioni del capitolato speciale d'appalto è fatta tenendo conto delle finalità dell'appalto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1371 del codice civile.

Art. 8 - Documenti che fanno parte del contratto

Sono parte integrale e sostanziale del contratto d'appalto ed allegati allo stesso:

- il presente capitolato speciale d'appalto comprese le tabelle allegate allo stesso, con i limiti, per queste ultime, descritti nel seguito in relazione al loro valore indicativo;
- l'elenco dei prezzi unitari contrattuali delle lavorazioni e forniture (a corpo a termini di contratto);

Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati - ed ivi si intendono integralmente riportati - i seguenti documenti:

- Le Leggi, i Decreti, i Regolamenti e le Circolari Ministeriali emanate e vigenti alla data di esecuzione dei lavori;
- Le Leggi, i Decreti, i Regolamenti e le Circolari emanate e vigenti, per i rispettivi ambiti territoriali, nella Regione, Provincia e Comune in cui si eseguono le opere oggetto dell'appalto;
- Le norme emanate dal C.N.R., le norme U.N.I., le norme C.E.I., le tabelle CEI-UNEL ed i testi citati nel presente Capitolato Speciale;
- tutti gli elaborati grafici del progetto esecutivo, ivi compresi i particolari costruttivi, i manufatti speciali, i progetti degli impianti e le relative relazioni di calcolo, eventuali capitolati tecnici, ecc., nel dettaglio:
  ELABORATI OPERE EDILI
  tav. A01: Rilievo plano-altimetrico planimetria
  tav. A02: Rilievo plano-altimetrico sezioni
  tav. A03: Inserimento urbanistico
  tav. A04: Planivolumetria generale
  tav. A05: Pianta piano terra fabbricato completo - scala 1:200
  tav. A06: Prospetti fabbricato completo
  tav. A07: Sezioni fabbricato completo
  tav. A08: Pianta piano terra fabbricato completo - scala 1:100
  tav. A09: Pianta piano terra zona ingresso
  tav. A10: Pianta copertura zona ingresso
  tav. A11: Prospetti zona ingresso
  tav. A12: Sezioni zona ingresso
  tav. A13: Particolari costruttivi zona ingresso
  tav. A14: Pianta piano terra zona mensa
  tav. A15: Pianta copertura zona mensa
  tav. A16: Prospetti zona mensa
  tav. A17: Sezioni zona mensa
  tav. A18: Particolari costruttivi zona mensa

tav. A19: Abaco serramenti
tav. A20: Sistemazione esterna planimetria
tav. A21: Sistemazione esterna sezioni
tav. A22: Planimetria scarichi e allacciamenti
tav. A23: Particolari costruttivi sistemazione esterna e scarichi
ELABORATI OPERE ELETTRICHE
tav. E01: Impianto elettrico di distribuzione principale, impianto di messa a terra e illuminazione pubblica
tav. E02: Impianto elettrico di distribuzione interna e impianto elettrico al servizio dell'impianto meccanico
tav. E03: Impianto elettrico di forza motrice, ill. ordinaria, di emergenza, cablaggio strutturato e im. ausiliari
tav. E04: Impianti elettrici speciali
tav. E05: Schemi elettrici
ELABORATI OPERE TERMO-SANITARIE
tav. T01: Impianto termico pannelli radianti a pavimento
tav. T02: Impianto termico alimentazione collettori e ventilconvettori
tav. T03: Impianto idrico
tav. T04: Rete scarichi - Impianto di estrazione aria viziata
tav. T05: Impianto aeraulico
tav. T06: Schema impianto antincendio
tav. T07: Schema centrale termica mensa
tav. T08: Schema centrale termica aule
ELABORATI OPERE STRUTTURALI
tav. S02: Pianta fondazioni zona ingresso
tav. S03: Pianta pilastri e pareti zona ingresso
tav. S04: Pianta copertura zona ingresso
tav. S05: Pensilina metallica zona ingresso
tav. S06: Pianta fondazioni zona mensa
tav. S07: Pianta pilastri e pareti zona mensa
tav. S08: Pianta copertura zona mensa

- il piano di sicurezza e di coordinamento (PSC) di cui all'articolo 100 del D.Lgs 81/2008, e ss. mm. ii., con i costi della sicurezza, nonché le eventuali proposte integrative al predetto piano di cui all'articolo 131 del Codice dei Contratti, comprensivo della stima ed elenco dei prezzi unitari delle misure di sicurezza;
- il piano operativo di sicurezza (POS) dell'appaltatore nonché quelli delle eventuali imprese subappaltatrici di cui all'articolo 131 del Codice dei Contratti;
- il cronoprogramma di cui all'articolo 40 del Regolamento Generale.

Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare quelle richiamate nelle premesse del presente atto. Fanno, altresì, parte dell'oggetto contrattuale le disposizioni di cui all'articolo 3.

Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:

- il computo metrico estimativo;
- le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente capitolato speciale, esse hanno efficacia limitatamente ai fini dell'aggiudicazione per la determinazione dei requisiti soggettivi degli esecutori, ai fini della definizione dei requisiti oggettivi e del subappalto, e, sempre che non riguardino il compenso a corpo dei lavori contrattuali, ai fini della valutazione delle addizioni o diminuzioni dei lavori di cui all'articolo 132 del Codice dei Contratti;
- la descrizione delle singole voci elementari e la quantità delle stesse, rilevabili dagli atti progettuali e da qualsiasi altro loro allegato, sia quelle risultanti dalla "lista" di cui all'art. 119 del Regolamento Generale, predisposta dall'Amministrazione, compilata dall'aggiudicatario e da questi presentata in sede di offerta.

Eventuali altri disegni e particolari costruttivi delle opere da eseguire non formeranno parte integrante dei documenti di appalto e la Direzione si riserva di consegnarli all'Appaltatore in quell'ordine che crederà più opportuno, in qualsiasi tempo, durante il corso dei lavori.

Art. 9 - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

La sottoscrizione del contratto e dei suoi allegati da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla

completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.
Ai sensi dell'articolo 106, comma 3, del Regolamento Generale, l'appaltatore da atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto col responsabile del procedimento, consentono l'immediata esecuzione dei lavori, con esclusione espressa della apposizione di riserve e/o eccezioni relative ad aspetti menzionati al presente comma.
Con riferimento alle dichiarazioni rese in sede di gara o di presentazione dell'offerta, l'appaltatore non potrà eccepire, durante l'esecuzione dei lavori, la mancata conoscenza di condizioni o la sopravvenienza di elementi ulteriori, a meno che tali nuovi elementi appartengano alla categoria delle cause di forza maggiore.
È fatto divieto all'Appaltatore, ed ai suoi collaboratori, dipendenti e prestatori d'opera, di fare o autorizzare terzi ad esporre o diffondere riproduzioni fotografiche e disegni delle opere appaltate, fatte salve quelle rientranti nell'ordinaria esecuzione dell'opera, e di divulgare, con qualsiasi mezzo, notizie e dati di cui egli sia venuto a conoscenza per effetto dei rapporti con l'Amministrazione, senza espressa autorizzazione della stessa.

Art. 10 - Fallimento dell'appaltatore

In caso di fallimento dell'appaltatore l'Amministrazione si avvale, salvi e senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista all'art. 140 del Codice dei Contratti. Qualora l'esecutore sia un'associazione temporanea, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di un'impresa mandante trovano applicazione rispettivamente i commi 18 e 19 dell'art. 37 del Codice dei Contratti. In caso di fallimento i rapporti economici con l'appaltatore o con il curatore sono definiti, con salvezza di ogni diritto ed ulteriore azione dell'Amministrazione come indicato all'art. 47, commi 9, 10 e 11, del presente C.S.A.
Qualora l'Amministrazione abbia previsto nel bando la facoltà, in caso di fallimento, di interpellare progressivamente i soggetti che hanno partecipato procedura di gara al fine di stipulare un nuovo contratto per il completamento dei lavori alle medesime condizioni economiche già proposte in sede di offerta, in caso di fallimento l'Amministrazione procederà all'incameramento della garanzia fideiussoria, solamente, però, nel caso in cui sia stipulato il nuovo contratto per il completamento dei lavori con un concorrente che ha partecipato alla gara.

Art. 11 - Rappresentante dell'appaltatore e domicilio – Disciplina e buon ordine dei cantieri

L'appaltatore deve eleggere domicilio ai sensi e nei modi di cui all'articolo 2 del Capitolato Generale, a tale domicilio si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto. L'appaltatore deve altresì comunicare, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 3 del Capitolato Generale, le generalità delle persone autorizzate a riscuotere.
Qualora l'appaltatore non conduca direttamente i lavori, deve depositare presso l'Amministrazione, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 4 del Capitolato Generale, il mandato con rappresentanza conferito con atto pubblico a persona fornita dei requisiti di idoneità tecnici e morali, sostituibile quando ricorrano gravi e giustificati motivi, previa motivata comunicazione all'appaltatore da parte dell'Amministrazione. L'appaltatore è responsabile della disciplina e del buon ordine nel cantiere e ha l'obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le norme statali e regionali del Veneto inerenti l'esecuzione dei lavori in appalto.
La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico, formalmente incaricato dall'appaltatore, abilitato in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire, con mansioni dirigenziali, tecnico che deve essere di gradimento dell'Amministrazione. In caso di appalto affidato ad associazione temporanea di imprese o a consorzio, l'incarico della direzione di cantiere è attribuito mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere. Prima della stipula del contratto od entro cinque giorni dalla consegna dei lavori, quando questa avvenga in pendenza del contratto, l'Impresa deve trasmettere all'Amministrazione, a mezzo di lettera raccomandata, la nomina dei tecnici incaricati alla direzione del cantiere ed alla prevenzione degli infortuni. Dette nomine dovranno essere accompagnate dalla dichiarazione incondizionata di accettazione dell'incarico da parte degli interessati. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. Il direttore dei lavori ha il diritto, previa motivata comunicazione all'appaltatore, di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale per indisciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è, in tutti i casi, responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

Ogni variazione del domicilio dell'appaltatore, del suo delegato o del direttore del cantiere, deve essere tempestivamente notificata all'Amministrazione, ogni variazione della persona delegata deve essere accompagnata dal deposito presso l'Amministrazione del nuovo atto di mandato con rappresentanza.

Art. 12 - Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione

Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, opere, forniture, componenti, anche relativamente a sistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni imposte dalle vigenti norme di derivazione comunitaria (direttive e regolamenti U.E.), dalle leggi e dai regolamenti nazionali, in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti, anche in relazione al D.M. 08.05.2003, n. 203, nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel capitolato speciale di appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.
Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano rispettivamente gli articoli 15, 16 e 17 del Capitolato Generale.

Art. 13 - Elenco dei prezzi unitari – Costi della sicurezza – Computo metrico estimativo

I prezzi dell'elenco, di cui all'articolo 41 del Regolamento Generale, sono redatti con le modalità e secondo quanto specificato all'articolo 34 del medesimo Regolamento. Detti prezzi si riferiscono alle lavorazioni e forniture previste dal progetto dell'intervento. I prezzi dell'elenco, di cui all'articolo 43 del Regolamento Generale, sono dedotti dai prezziari dei lavori pubblici d'interesse regionale o dai listini correnti nell'area interessata, redatti con le modalità e secondo quanto specificato all'articolo 32 del medesimo Regolamento. Detti prezzi si riferiscono alle lavorazioni e forniture previste dal progetto dell'intervento.
I costi della sicurezza, stimati ai sensi dell'allegato XV del D.Lgs. n. 81 del 2008, sono contenuti nel piano di sicurezza e coordinamento e, comunque, i prezzi di elenco delle misure di sicurezza sono distinti da quelli delle lavorazioni e forniture.
Il computo metrico estimativo è redatto applicando alle quantità delle lavorazioni e forniture, dedotte dagli elaborati grafici del progetto esecutivo e comprensive delle opere di cui all'articolo 15, comma 7, del Regolamento Generale, i corrispondenti prezzi dell'elenco di cui al precedente comma 1 ed aggiungendovi gli importi delle lavorazioni e forniture previste in economia ed i costi della sicurezza contenuti nel piano di sicurezza e coordinamento, come specificato nel P.S.C. stesso, determinando così i lavori a corpo a base d'appalto.

CAPO III - TERMINI PER L'ESECUZIONE

Art. 14 - Consegna e inizio dei lavori

L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipulazione del contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, redatto ai sensi dell'art. 154 del Regolamento Generale, da effettuarsi non oltre 45 giorni dalla predetta stipula, previa convocazione dell'esecutore ed in contraddittorio con lo stesso ai sensi dell'art. 138 del Codice dei Contratti.
E' facoltà dell'Amministrazione procedere in via d'urgenza, alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto o efficacia dello stesso, ai sensi dell'art. 11 comma 12 del Codice dei Contratti ai sensi degli articoli 337, secondo comma, e 338 della legge n. 2248 del 1865, dell'articolo 153, commi 1 e 4, del Regolamento Generale; in tal caso il direttore dei lavori indica espressamente sul verbale le lavorazioni da iniziare immediatamente. In ogni caso, anche per la consegna dei lavori effettuata ai sensi del presente comma, viene sottoscritto, prima che questa avvenga, dall'appaltatore e dal responsabile del procedimento il verbale di cui all'articolo 9, comma 2, del presente CSA.
Nel caso che successivamente alla consegna dei lavori in via d'urgenza non intervenga la stipula del contratto l'appaltatore ha diritto al rimborso delle spese sostenute per l'esecuzione dei lavori orinati dal direttore dei lavori secondo le modalità stabilite agli artt. 153 comma 4 e 154 comma 3 del Regolamento Generale.
Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, il direttore dei lavori fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a 5 giorni e non superiore a 15; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine di anzidetto è facoltà dell'Amministrazione di risolvere in danno il contratto e incamerare la cauzione, ferma restando la possibilità di avvalersi della garanzia fideiussoria al fine del risarcimento del danno, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta. Qualora sia indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'aggiudicatario è escluso dalla partecipazione poiché l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.
In caso di consegna parziale, a tutti gli effetti di legge, la data di consegna è quella dell'ultimo verbale di consegna parziale ed inoltre, l'appaltatore è tenuto a presentare un programma di esecuzione dei lavori che preveda la realizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili; qualora dopo la realizzazione delle predette lavorazioni permangano le cause d'indisponibilità, si applica l'art. 158 del Regolamento Generale.
Nel caso di consegna per subentro di un appaltatore ad un altro durante lo svolgimento delle opere, il direttore dei lavori procede alla redazione di un apposito verbale in contraddittorio con i due appaltatori per accertare la consistenza delle opere eseguite, dei materiali, dei mezzi e di quanto verrà consegnato al nuovo appaltatore dal precedente.
Nel caso di differenze riscontrate, all'atto della consegna dei lavori, fra le condizioni locali ed il progetto esecutivo, si applicano le disposizioni contenute all'art. 155 del Regolamento Generale.
L'appaltatore deve trasmettere all'Amministrazione, prima dell'inizio dei lavori e, in ogni caso, non oltre la redazione del verbale di cui all'art. 154 del Regolamento Generale, la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici, inclusa la Cassa edile ove dovuta.

Art. 15 - Termini e tempi per l'ultimazione dei lavori

Il tempo utile per dare ultimati i lavori è di 540 giorni naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna. Nel calcolo del tempo utile contrattuale si è tenuto conto della incidenza delle giornate sfavorevoli (nella misura delle normali prescrizioni di andamento stagionale). Per tali giorni non possono essere concesse né sospensioni né proroghe per recuperare i rallentamenti o le soste. Nel calcolo del tempo contrattuale si è tenuto conto delle ferie contrattuali.
Si fa inoltre obbligo all'appaltatore di ultimare le opere, o gruppi di opere, nei termini di tempo che lo stesso appaltatore ha previsto nel cronoprogramma presentato alla Direzione dei Lavori ed approvato dall'Amministrazione. L'appaltatore si obbliga quindi alla rigorosa ottemperanza del cronoprogramma dei lavori che potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto dell'Ente Appaltante ovvero necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previo certificato di regolare esecuzione, riferita alla sola parte funzionale delle opere.

Art. 16 - Sospensioni e proroghe

Qualora cause di forza maggiore, avverse condizioni climatiche od altre circostanze speciali impediscano in via temporanea che i lavori siano eseguiti o realizzati a regola d'arte, la direzione dei lavori d'ufficio o su segnalazione dell'appaltatore può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale. Sono circostanze speciali le situazioni che determinano la

necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera, nei casi previsti dall'articolo 132 del Codice dei Contratti.
Fuori dei casi previsti dal comma 1, il responsabile del procedimento può, per ragioni di pubblico interesse o necessità, ordinare la sospensione dei lavori nei limiti e con gli effetti previsti dal capitolato generale d'appalto per lavori pubblici di interesse regionale.
I verbali per la concessione di sospensioni, redatti con adeguata motivazione a cura della direzione dei lavori, controfirmati dall'appaltatore e recanti l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori, le opere la cui esecuzione rimane interrotta e le cautele adottate affinché alla ripresa le stesse possano essere continuate senza eccessivi oneri, la consistenza della forza lavoro e dei mezzi d'opera in cantiere al momento della sospensione, devono pervenire al responsabile del procedimento entro il quinto giorno naturale successivo alla loro redazione e devono essere restituiti controfirmati dallo stesso o dal suo delegato; qualora il responsabile del procedimento non si pronunci entro tre giorni dal ricevimento, i verbali si danno per riconosciuti e accettati dall'Amministrazione.
In particolare, per sospensioni parziali si applica il comma 7 dell'art. 158 del Regolamento Generale. In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del relativo verbale, accettato dal responsabile del procedimento o sul quale si sia formata l'accettazione tacita. Non possono essere riconosciute sospensioni, neanche attraverso l'accettazione tacita, e i relativi verbali non hanno alcuna efficacia, in assenza di adeguate motivazioni o le cui motivazioni non siano riconosciute adeguate da parte del responsabile del procedimento.
Il verbale di sospensione ha efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione al responsabile del procedimento, qualora il predetto verbale gli sia stato trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione, ovvero, rechi una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione.
Le sospensioni totali o parziali dei lavori disposte dall'Amministrazione per cause diverse da quelle stabilite dall'art. 158 del Regolamento Generale e dai commi 1 e 2 del presente articolo sono considerate illegittime e danno diritto all'appaltatore di ottenere il riconoscimento dei danni prodotti. Il danno è quantificato come disposto dall'art. 160 del Regolamento Generale.
L'appaltatore, qualora per causa a esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nei termini fissati, può chiedere con domanda motivata proroghe che, se riconosciute giustificate, sono concesse dal responsabile del procedimento, sentito il Direttore dei lavori, entro 30 giorni dal suo ricevimento, purché le domande pervengano prima della scadenza del termine anzidetto. Per le proroghe si applica l'articolo 159 del D.P.R. 207/2010. A giustificazione del ritardo nell'ultimazione dei lavori o nel rispetto delle scadenze fissate dal programma temporale l'appaltatore non può mai attribuirne la causa, in tutto o in parte, ad altre ditte o imprese o forniture estranee al contratto, se esso appaltatore non abbia tempestivamente per iscritto denunciato all'Amministrazione il ritardo imputabile a dette ditte, imprese o fornitori.

Art. 17 - Penali in caso di ritardo – Clausola penale

Per il maggior tempo impiegato dall'appaltatore nell'esecuzione dell'appalto, oltre il termine contrattuale, è applicata la penale nell'ammontare stabilito dai successivi commi del presente articolo.
Nel caso di mancato rispetto del termine e tempo indicato per l'esecuzione di tutti i lavori compresi nell'appalto, per ogni giorno naturale di ritardo nell'ultimazione dei lavori verrà applicata, da parte del responsabile del procedimento, una penale pecuniaria pari all'uno per mille dell'importo netto contrattuale per ogni giorno di ritardo e comunque complessivamente non superiore al 10% dell'ammontare del netto contrattuale.
La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 2, trova applicazione anche in caso di ritardo:
nell'inizio effettivo dei lavori rispetto all'eventuale data fissata dal direttore dei lavori nel verbale di consegna degli stessi;
nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori;
nel rispetto dei termini imposti dalla direzione dei lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati;
nel rispetto delle soglie temporali fissate a tale scopo nel cronoprogramma dei lavori.
La penale irrogata ai sensi del comma 3, lettera a), è disapplicata e, se già addebitata, è restituita qualora l'appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetti la prima soglia temporale successiva fissata nel programma dei lavori di cui agli articoli 15 e 16. In caso contrario si applica sull'importo contrattuale complessivo dei lavori.
La penale di cui al comma 3, lettera b) e lettera d), è applicata all'importo dei lavori ancora da eseguire; la penale di cui al comma 3, lettera c), è applicata all'importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati.
Tutte le penali di cui al presente articolo saranno contabilizzate in detrazione in occasione del pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo.
L'importo complessivo delle penali irrogate ai sensi dei commi precedenti non può superare il 10% dell'importo contrattuale, qualora i ritardi siano tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale, il responsabile del procedimento promuove l'avvio delle procedure previste dall'art. 47.

La penale è dovuta anche indipendentemente dalla prova del danno e potrà essere trattenuta, senza alcuna notifica formale, sulle singole rate di acconto come indicato nel precedente comma 6, sempre ché l'Amministrazione non preferisca rivalersi su altri cespiti dell'impresa, tra cui la cauzione definitiva; inoltre è espressamente chiarito che la clausola è stipulata per il semplice ritardo e che, quindi, restano impregiudicati tutti i maggiori diritti per danni all'Amministrazione, fra cui quello derivante dal mancato utilizzo dell'opera di che trattasi.
L'applicazione delle penali di cui al presente articolo non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dall'Amministrazione a causa dei ritardi.
Qualora l'Appaltatore abbia fondato motivo di ritenere che il ritardo sia dovuto a causa al medesimo non imputabile, può avanzare formale e motivata richiesta per la disapplicazione totale o parziale della penale; su tale istanza si pronuncerà l'Amministrazione su proposta del responsabile del procedimento, sentito il direttore dei lavori e l'organo di collaudo ove costituito. Nel caso di ritardo nell'adempimento, in luogo della penale, è in facoltà dell'Amministrazione, previa comunicazione all'Appaltatore mediante raccomandata a.r. e senza necessità di ulteriori adempimenti, far eseguire d'ufficio tutte le opere o parte soltanto delle medesime, non ancora eseguite o non correttamente realizzate dall'appaltatore, in economia o per cottimi ed a spese dell'impresa, avvalendosi anche sulla garanzia contrattuale.
Qualora il ritardo nell'adempimento determini un importo massimo della penale superiore al 10 per cento dell'importo contrattuale, il responsabile del procedimento promuove l'avvio delle procedure previste dall'art. 47. Qualora, invece, le spese a carico dell'Appaltatore siano di importo inferiore al 10 per cento dell'importo contrattuale, verrà applicata, qualora ne sussistano i presupposti, da parte del responsabile del procedimento, a decorrere dalla data di ultimazione dei lavori eseguiti dall'Ente Appaltante ai sensi del comma 11, la penale pecuniaria di cui al comma 2, per la parte residua al raggiungimento del 10 per cento dell'importo contrattuale; superato tale importo troverà comunque applicazione l'articolo 47.

Art. 18 - Premio di accelerazione

Non è previsto alcun premio di accelerazione.

Art. 19 - Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e cronoprogramma

Entro 15 giorni dalla data di stipula del contratto, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore predispone e consegna alla direzione lavori ed all'Ente Appaltante un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma deve riportare per ogni lavorazione: le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento, deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla direzione lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la direzione lavori si sia pronunciata il programma esecutivo dei lavori s'intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee palesemente incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.
Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore può essere modificato o integrato dall'Ente Appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:

a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture delle imprese o altre ditte estranee al contratto;
b) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi dell' Ente Appaltante;
c) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dall' Ente Appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dall' Ente Appaltante e o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale dell' Ente Appaltante;
d) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
e) qualora sia richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'articolo 92 del decreto legislativo n. 81 del 2008. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza e di coordinamento del cantiere o del piano di sicurezza sostitutivo del piano di sicurezza e del piano operativo di sicurezza , eventualmente integrato ed aggiornato.

I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma, predisposto dall'Amministrazione, parte integrante il progetto esecutivo; tale cronoprogramma può essere modificato dall'Amministrazione al verificarsi delle condizioni di cui al comma 2.

Art. 20 - Inderogabilità dei termini d'esecuzione

Non costituiscono motivo di proroga dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione:

a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal direttore dei lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, se nominato;
c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla direzione dei lavori o espressamente approvati da questa;
d) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
e) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore previsti dal capitolato speciale d'appalto;
f) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati;
g) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente.

CAPO IV - DISCIPLINA ECONOMICA

Art. 21 - Anticipazione

Ai sensi dell'articolo 26-ter, della legge n. 98 del 2013, è dovuta all'appaltatore una somma, a titolo di anticipazione, pari al 10% (dieci per cento) dell'importo del contratto, da erogare dopo la sottoscrizione del contratto medesimo ed entro 15 (quindici) giorni dalla data di effettivo inizio dei lavori accertato dal RUP. Nel caso il contratto sia sottoscritto nel corso dell'ultimo trimestre dell'anno, l'anticipazione è erogata nel primo mese dell'anno successivo, sempre che sia stato accertato l'effettivo inizio dei lavori. La ritardata corresponsione dell'anticipazione obbliga al pagamento degli interessi corrispettivi a norma dell'articolo 1282 codice civile.
L'anticipazione è compensata nel corso dell'anno contabile nel quale è stata erogata, mediante trattenuta sull'importo di ogni certificato di pagamento emesso nello stesso anno. L'importo della trattenuta è determinato proporzionalmente suddividendo l'importo dell'anticipazione per le mensilità intercorrenti tra l'erogazione e la conclusione del primo anno contabile o la data prevista per l'ultimazione dei lavori, se anteriore; in ogni caso alla conclusione del primo anno contabile o all'ultimazione dei lavori, se anteriore, l'importo dell'anticipazione deve essere compensato integralmente.
L'anticipazione è revocata se l'esecuzione dei lavori non procede secondo i tempi contrattuali e, in tale caso, spettano alla Stazione appaltante anche gli interessi corrispettivi al tasso legale con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.
Ai sensi dell'articolo 124, commi 1 e 2, del Regolamento generale, l'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla prestazione, da parte dell'appaltatore, di apposita garanzia, alle seguenti condizioni:

a) importo garantito almeno pari all'anticipazione, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge, maggiorato altresì del tasso legale di interesse applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa in base al periodo previsto per la compensazione di cui al comma 2;
b) la garanzia può essere ridotta gradualmente in corso d'opera, in proporzione alle quote di anticipazione recuperate in occasione di ogni parziale compensazione, fino all'integrale compensazione;
c) la garanzia è prestata mediante presentazione di atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o polizza fideiussoria rilasciata da impresa di assicurazione, conforme alla scheda tecnica 1.3, allegata al decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.3 allegato al predetto decreto;
d) per quanto non previsto trova applicazione l'articolo 3 del decreto del Ministro del tesoro 10 gennaio 1989 e l'articolo 140, commi 2 e 3, del Regolamento generale.

La fideiussione di cui al comma 4 è escussa dalla Stazione appaltante in caso di insufficiente compensazione ai sensi del comma 2 o in caso di revoca dell'anticipazione di cui al comma 3, salvo che l'appaltatore provveda direttamente con risorse proprie prima dell'escussione della fideiussione.
La Stazione procede all'escussione della fideiussione di cui al comma 4 in caso di insufficiente compensazione ai sensi del comma 2 o in caso di revoca dell'anticipazione di cui al comma 3, salvo che l'appaltatore provveda direttamente con risorse proprie prima della predetta escussione
Al pagamento dell'anticipazione si applica la disciplina di cui all'articolo 22.

Art. 22 - Pagamenti in acconto

In corso di esecuzione dei lavori sono erogati all'appaltatore, in base ai dati risultanti dai documenti contabili, pagamenti in acconto del corrispettivo dell'appalto, nei termini o nelle rate stabilite dal presente articolo e nel contratto ed a misura dell'avanzamento dei lavori regolarmente eseguiti.
I pagamenti avvengono per stati di avanzamento, mediante emissione di certificato di pagamento di rate di acconto, sulla base dei documenti contabili indicanti la quantità, la qualità e l'importo dei lavori eseguiti, ogni volta che i lavori eseguiti, al netto del ribasso contrattuale, raggiungano un importo di € 400 000,00= (diconsi euro quattrocentomila/00).
A garanzia dell'osservanza delle norme e delle prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza, sicurezza e salute dei lavoratori ed in particolare delle disposizioni di cui all'art. 4 del Regolamento Generale, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta del 5‰ da utilizzarsi da parte dell'Amministrazione per il pagamento di quanto dovuto per inadempienze dell'appaltatore accertate dagli enti competenti che ne richiedano il pagamento nelle forme di legge; tali ritenute sono svincolate, nulla ostando da parte degli enti previdenziali e assicurativi, compresa la Cassa Edile, in sede di liquidazione del conto finale.
Non appena raggiunto l'importo dei lavori eseguiti per il pagamento della rata di acconto di cui al comma 2, il direttore dei lavori redige la relativa contabilità ed emette lo stato di avanzamento dei lavori, trasmettendoli tempestivamente all'Amministrazione, ed il responsabile del procedimento emette e trasmette all'Amministrazione, entro i successivi 30 giorni, il conseguente certificato di pagamento il quale deve recare la dicitura: «lavori a tutto il ……» con l'indicazione della data. A lavori ultimati, il direttore dei lavori, nei tempi previsti al precedente comma 4, fatte salve cause a lui non imputabili, emette e trasmette all'Amministrazione lo stato di avanzamento dei lavori corrispondente al finale ed il responsabile del procedimento emette e trasmette, entro i successivi 30 giorni, il conseguente certificato di pagamento, con le modalità di cui al comma 4 ed applicando la ritenuta di cui al comma 3, prescindendo dall'importo stabilito al comma 2.
Qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 90 giorni, per cause non dipendenti dall'appaltatore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento in acconto, prescindendo dall'importo stabilito al comma 2, con le stesse modalità e termini previsti al comma 4 ed applicando la ritenuta di cui al comma 3. Analogamente si dispone nel caso di sospensione dei lavori di durata superiore a 45 giorni, sempre comunque per cause non dipendenti dall'appaltatore, qualora però sia stata superata la metà del termine o dell'importo previsti dal presente capitolato per ciascuna rata.
L'Amministrazione provvede al pagamento del certificato di pagamento entro 90 giorni dalla maturazione di ogni stato di avanzamento dei lavori a norma dei precedenti commi, mediante emissione dell'apposito mandato e l'erogazione a favore dell'appaltatore.
Il pagamento dei corrispettivi a titolo di acconto è subordinato all'acquisizione della dichiarazione di regolarità contributiva, rilasciata dagli enti competenti, ivi comprese le Casse Edili di riferimento, entro 30 giorni dalla richiesta. Decorso inutilmente il predetto termine, la regolarità contributiva si intende accertata. La dichiarazione acquisita produce i suoi effetti ai fini dell'acconto successivo
In caso di irregolarità retributive e/o contributive, si applica l'articolo 5 del Regolamento Generale.

Art. 23 - Pagamenti a saldo

Il conto finale dei lavori è redatto entro 45 giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale, è sottoscritto dal direttore dei lavori e trasmesso al responsabile del procedimento. Col conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è soggetta alle verifiche di collaudo ai sensi del comma 3.
Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, su richiesta del responsabile del procedimento, entro il termine perentorio di 15 (quindici) giorni; se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato.
Il responsabile del procedimento formula in ogni caso una sua relazione al conto finale.

La rata di saldo, nulla ostando, è pagata entro 90 giorni dall'emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, previa presentazione della corrispondente garanzia fideiussoria di cui all'articolo 141, comma 9 del Codice dei Contratti, ed art.102, comma 3, del regolamento Generale, secondo lo schema di polizza tipo 1,4 di cui al D.M. 12.03.2004, n. 123, e previa acquisizione della dichiarazione di regolarità contributiva e retributiva rilasciata dagli enti competenti, ivi comprese le Casse Edili di riferimento competenti. Qualora dalla predetta dichiarazione ovvero su istanza degli stessi lavoratori o delle organizzazioni sindacali risultino, o siano accertate, irregolarità retributive e/o contributive dell'Impresa appaltatrice o subappaltatrice relativamente al lavoro in appalto, l'ente appaltante provvede al pagamento diretto delle somme dovute o corrispondenti rivalendosi sugli importi a qualunque titolo spettanti all'impresa, in dipendenza dei lavori eseguiti, anche incamerando la cauzione definitiva. Inoltre, si precisa che nel caso in cui l'appaltatore non abbia preventivamente presentato la predetta garanzia fideiussoria, il termine di 90 giorni decorre dalla data di presentazione della garanzia stessa.
Il pagamento della rata di saldo, disposto previa presentazione della corrispondente garanzia fideiussoria come disposto dal precedente comma, non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.
La garanzia fideiussoria di cui al comma 4 deve avere validità ed efficacia non inferiore a 24 (ventiquattro) mesi dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o di regolare esecuzione.
Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dal soggetto appaltante prima che il certificato di collaudo o il certificato di regolare esecuzione assuma carattere definitivo (ovvero decorsi due anni dalla data di emissione del certificato di regolare esecuzione o del certificato di collaudo stesso).

Art. 24 - Ritardi nel pagamento delle rate di acconto

Qualora il pagamento delle rate di acconto non sia effettuato entro 90 giorni dalla maturazione dello stato di avanzamento dei lavori, per causa imputabile all'Amministrazione, spettano all'appaltatore gli interessi corrispondenti al tasso legale dal giorno successivo e per i primi 60 giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine, spettano all'appaltatore, dal giorno successivo al sessantesimo giorno e fino all'effettivo pagamento, gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale di cui all'articolo 142, comma 4, del Regolamento Generale.
Il pagamento degli interessi di cui al presente articolo avviene in occasione del primo pagamento utile, in acconto o a saldo, su apposita richiesta dell'esecutore dei lavori. Nel caso in cui l'importo degli interessi non venga corrisposto con le suddette modalità, tale importo produce a sua volta interessi a norma dell'articolo 24.
In deroga all'articolo 133 comma 1 del Codice dei Contratti, attesa la particolare natura dell'opera e la essenzialità dei termini per l'ultimazione della stessa, non è mai consentito all'appaltatore, anche in presenza di ritardi ed inadempimenti da parte dell'Amministrazione e dei suoi organi, di agire ai sensi dell'articolo 1460 del codice civile, rifiutando di adempiere alle proprie obbligazioni; è, invece, facoltà dell'appaltatore, trascorsi i termini di cui ai commi precedenti ovvero nel caso in cui l'ammontare delle rate d'acconto per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il quarto dell'importo netto contrattuale, previa costituzione in mora dell'Amministrazione, promuovere il giudizio presso l'autorità giudiziaria competente, per la risoluzione del contratto, trascorsi 60 giorni dalla data della predetta costituzione in mora, in applicazione dell'articolo 133, comma 1 del Codice dei Contratti.

Art. 25 - Ritardi nel pagamento della rata di saldo

Qualora il pagamento della rata di saldo non intervenga nel termine stabilito all'articolo 23, per causa imputabile all'Amministrazione, sulle somme dovute, dal giorno successivo e per i primi 60 giorni di ritardo sono dovuti gli interessi legali.
Qualora il ritardo del pagamento della rata di saldo, sempre per causa imputabile all'Amministrazione, superi i 60 giorni dal termine stabilito all'articolo 23, dal giorno successivo i sessanta giorni sono dovuti gli interessi moratori nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale di cui all'articolo 133, comma 1 del Codice dei Contratti.

Art. 26 - Revisione prezzi e adeguamenti prezzi

Ai sensi dell'articolo 133 commi 2 e 3 del Codice dei Contratti non è ammesso procedere alla revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del codice civile.
Ai lavori in contratto si applica il prezzo chiuso, consistente nel prezzo dei lavori al netto del ribasso contrattuale, aumentato di una percentuale, determinata con decreto ministeriale, da applicarsi, nel caso in cui la differenza tra il tasso

di inflazione reale e il tasso di inflazione programmato nell'anno precedente sia superiore al 2%, all'importo dei lavori ancora da eseguire per ogni anno intero previsto per l'ultimazione dei lavori stessi.
In deroga a quanto previsto al precedente comma, qualora il prezzo di singoli materiali da costruzione, per effetto di circostanze eccezionali, subisca variazioni in aumento o in diminuzione superiori al 10% rispetto al prezzo rilevato dal Ministero delle infrastrutture e dei trasporti nell'anno di presentazione dell'offerta, si fa luogo a compensazioni, in aumento o in diminuzione, per la percentuale eccedente il 10% e nel limite delle risorse di cui al comma 7 dell'art. 133 del Codice dei Contratti
La compensazione è determinata applicando la percentuale di variazione che eccede il 10% al prezzo dei singoli materiali da costruzione impiegati nelle lavorazioni contabilizzate nell'anno solare precedente al emissione del Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (previsto dal comma 6 del citato art. 133 del Codice dei Contratti) con il quale vengono rilevati le variazioni percentuali annuali dei singoli prezzi dei materiali da costruzione più significativi.
Per quanto riguarda le modalità operative circa i conteggi della compensazione prevista al precedente comma si farà riferimento alla circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 4 agosto 2005, n. 871 ed eventualmente ad altre disposizioni successivamente intervenute.

Art. 27 - Cessione del contratto e cessione dei crediti – Cessione di azienda e atti di trasformazione

E' vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto. E' ammessa la cessione dei crediti derivanti dal contratto, secondo le modalità stabilite dall'art. 117 del Codice dei Contratti.
Con riguardo alle cessioni di azienda e agli atti di trasformazione fusione e scissione dell'Appaltatore si rinvia a quanto disposto dal Codice dei Contratti all'art. 116.

CAPO V - CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI

Art. 28 - Lavori a corpo

La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per le lavorazioni e forniture a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla qualità di dette lavorazioni e forniture.
La contabilizzazione delle lavorazioni e forniture a corpo è effettuata sulla base delle lavorazioni compiutamente eseguite, applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate nella tabella «B», allegata al presente capitolato speciale per farne parte integrale e sostanziale.
L'elenco dei prezzi unitari e il computo metrico hanno validità ai soli fini della determinazione del prezzo della parte a corpo a base d'appalto, in quanto l'appaltatore è tenuto, in sede di presentazione dell'offerta, a verificare approfonditamente e compiutamente, a proprio esclusivo carico ed onere, il progetto e tutti gli elaborati per l'esecuzione completa dei lavori progettati a corpo, compreso il computo metrico, ai fini della formulazione della propria offerta e del conseguente ribasso.
Essendo l'offerta relativa alle lavorazioni e forniture a corpo formulata anche tenendo conto di eventuali necessarie integrazioni al progetto, lo stesso, per la parte a corpo, è ritenuto definitivamente ed irrevocabilmente accettato dall'appaltatore con la presentazione dell'offerta medesima; pertanto l'appaltatore, avendo assunto a proprio esclusivo carico ed onere la verifica delle voci, delle quantità e dei grafici progettuali relativi all'esecuzione delle lavorazioni e forniture a corpo ed avendoli definitivamente ed irrevocabilmente accettati, nulla avrà a volere e pretendere per l'esecuzione del lavoro a corpo, oltre a quanto da lui offerto e contrattualmente pattuito.
La liquidazione delle lavorazioni e forniture è prevista per stati di avanzamento, redatti dal Direttore dei lavori, e ciascuna rata del prezzo d'appalto è determinata, per la parte a corpo, in base alla quota effettivamente eseguita delle lavorazioni a corpo ultimate, contabilizzata di ciascun gruppo di lavorazioni omogenee, in rapporto alla corrispondente aliquota percentuale d'incidenza sul valore totale della parte a corpo, così come indicate nel presente C.S.A. a norma dell'art.45, comma 6, del Regolamento Generale.
I costi della sicurezza, di cui all'articolo 2, comma 1, come evidenziati nella tabella «B», allegata al presente capitolato speciale, sono contabilizzati percentualmente sulla base dell'importo previsto nel piano di sicurezza e di coordinamento e comunque dall'Amministrazione, e separatamente dall'importo delle lavorazioni e forniture degli atti progettuali e dell'appalto, intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito ed ultimato.
Il Direttore dei lavori liquida l'importo relativo ai costi della sicurezza a corpo previsti in base allo stato di avanzamento lavori, sentito il coordinatore per l'esecuzione dei lavori, quando previsto e nominato, e ciascuna rata è determinata con gli stessi criteri di cui al comma 4.

Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali e con i contenuti del piano di sicurezza e di coordinamento e dei piani di sicurezza. Nessun compenso, pertanto, può essere richiesto per lavorazioni, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici e non, o viceversa; lo stesso vale per lavorazioni, forniture e prestazioni che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regola dell'arte.
La contabilità dei lavori a corpo deve essere comunque effettuata ai sensi e nel rispetto di quanto stabilito al Titolo XI del Regolamento Generale. Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera
Non sono valutati i manufatti ed i materiali a piè d'opera, ancorché accettati dalla direzione dei lavori.
I materiali e i manufatti portati in contabilità rimangono a rischio e pericolo dell'appaltatore e possono sempre essere rifiutati dal direttore dei lavori.

CAPO VI - CAUZIONI - GARANZIE E ASSICURAZIONI

Art. 29 - Cauzione provvisoria

Ai sensi dell'articolo 75 del Codice dei Contratti, l'Amministrazione richiede una cauzione provvisoria pari al 2% (un cinquantesimo) dell'importo complessivo a base d'appalto, da prestare al momento della partecipazione alla gara ovvero della presentazione dell'offerta.
Il contratto fideiussorio per la cauzione provvisoria deve essere conforme allo schema di polizza tipo approvato con deliberazione di Giunta Regionale del Veneto n. 4151 del 22.12.2004 ovvero allo schema di polizza tipo 1.1 approvato con D.M. 12.03.2004, n. 123 eventualmente integrato e modificato dalle diverse disposizioni regionali. L'Amministrazione segnalerà all'Osservatorio regionale degli appalti i garanti che non dovessero pagare l'importo dovuto dal contraente entro quindici giorni per la preclusione al soggetto fideiussore non ottemperante rispetto al termine stesso di offrire garanzie per le ulteriori gare di affidamento di lavori pubblici di interesse regionale per sei mesi dalla data della segnalazione stessa.

Art. 30 - Garanzia fideiussoria per la cauzione definitiva – Ulteriori garanzie

Come previsto dall'articolo 113 del Codice dei Contratti e ed ai sensi dell'art. 123 del Regolamento Generale, è richiesta una garanzia fideiussoria, a titolo di cauzione definitiva, pari al 10% (un decimo) dell'importo contrattuale. Ai sensi dell'art. 40, comma 7, del D. Lgs. n. 163/2006, l'importo della cauzione definitiva è ridotto del 50% per le imprese alle quali venga rilasciata, da organismi accreditati, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI CEI ISO 9000 ovvero la dichiarazione della presenza di elementi significativi e tra loro correlati di tale sistema.
In caso di aggiudicazione con ribasso superiore al 10%, la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10%; ove il ribasso sia superiore al 20%, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20%.
La garanzia fideiussoria di cui al comma 1 è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 75% dell'iniziale importo garantito. Lo svincolo, nei termini e per le entità anzidette, è automatico, senza necessità di benestare dell'Amministrazione, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore, degli stati di avanzamento lavori o di analogo documento, in originale o copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione.
L'ammontare residuo, pari al 25% dell'iniziale importo garantito, è svincolato all'emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque non oltre 12 mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato.
La garanzia fideiussoria per la cauzione definitiva è costituita mediante polizza bancaria emessa da istituto autorizzato o polizza assicurativa emessa da imprese autorizzate o fideiussione rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'elenco speciale di cui all'art. 107 del D.Lgs. n. 385/93, che svolgono in via esclusiva o prevalente l'attività di rilascio di garanzie ed autorizzati *ex* D.P.R. n.115 del 2004, con durata fino a 12 mesi dalla data di ultimazione dei lavori; essa è presentata in originale all'Amministrazione prima della formale sottoscrizione del contratto e dovrà essere conforme allo schema di polizza tipo 1.2. approvato con D.M. 12.03.2004, n. 123, eventualmente integrato e modificato dalle diverse disposizioni regionali. Possono essere presentate le sole schede tecniche 1.2 e 1.2 bis di cui al citato schema di polizza tipo 1.2, allegate al D.M. 12.03.2004, n. 123, debitamente compilate, integrate e sottoscritte dalle parti contraenti. L'Amministrazione segnalerà all'Osservatorio regionale degli appalti i garanti che non dovessero pagare l'importo dovuto dal contraente entro il termine di quindici giorni, per la preclusione al soggetto fideiussore non ottemperante di offrire garanzie per le ulteriori

gare di affidamento di lavori pubblici di interesse regionale per sei mesi dalla data della segnalazione stessa L'Amministrazione può richiedere all'appaltatore la reintegrazione della cauzione definitiva ove questa sia venuta meno in tutto o in parte in caso di inottemperanza, la reintegrazione si effettua a valere sui ratei di prezzo da corrispondere all'appaltatore.
In caso di variazione al contratto per effetto di successivi atti di sottomissione o aggiuntivi, la medesima garanzia non è ridotta in caso di riduzione degli importi contrattuali e non è integrata in caso di aumento degli stessi importi fino alla concorrenza di un quinto dell'importo originario di contratto.
Fatte salve le disposizioni del comma 3 dell'art. 113 del Codice dei Contratti , qualora, per effetto di successivi atti aggiuntivi, l'importo originario di contratto aumenti oltre il "quinto d'obbligo", la garanzia fideiussoria deve essere integrata per l'importo corrispondente dell'atto aggiuntivo.
La garanzia fideiussoria di cui al comma 1, è incrementata di ulteriori punti percentuali rispetto all'importo base, per le imprese per le quali risultino irregolarità riguardo agli obblighi di tutela e trattamento dei lavoratori. La garanzia fideiussoria di cui al comma 1, è incrementata di ulteriori cinque punti percentuali rispetto all'importo base, per le imprese che hanno subito contravvenzioni in materia di sicurezza nei tre anni antecedenti a quello relativo all'effettuazione dell'appalto ovvero di dieci punti per le imprese che nello stesso periodo hanno subito condanne nella stessa materia della sicurezza.
Gli incrementi della garanzia fideiussoria di cui al comma precedente sono cumulabili.
Qualora l'Amministrazione preveda nel bando di riservarsi la facoltà, in caso di fallimento o di risoluzione del contratto per grave inadempimento dell'appaltatore di interpellare progressivamente i soggetti che hanno partecipato all'originaria procedura di gara, sino al quinto migliore offerente in, l'appaltatore è obbligato a costituire una garanzia fideiussoria all'atto della sottoscrizione del contratto mediante polizza bancaria o polizza assicurativa emessa da soggetti autorizzati o fideiussione rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'elenco speciale di cui all'art. 107 del D.Lgs. n. 385/93, che svolgono in via esclusiva o prevalente l'attività di rilascio di garanzie ed autorizzati ex D.P.R. n.115 del 2004, conformemente allo schema di polizza approvato con deliberazione di Giunta Regionale del Veneto n. 4151 del 22.12.2004, il cui importo deve essere pari alla differenza tra l'importo contrattuale dei lavori affidati e l'offerta economica proposta in sede di gara dal secondo classificato, aumentato dell'IVA, se e comunque dovuta, e nella misura prevista dalla legge. La garanzia è svincolata automaticamente alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione.
Nel caso in cui nel bando sia prevista l'applicazione delle disposizioni dell'articolo 140, comma 1 del Codice dei Contratti, all'avvenimento delle cause di interruzione del contratto l'importo è incamerato dall'Amministrazione solamente nel caso in cui sia stipulato il nuovo contratto per il completamento dei lavori con il concorrente secondo classificato, ed andrà a coprire la differenza tra l'offerta economica di questi e l'importo contrattuale dei lavori affidati all'originario appaltatore.

Art. 31 - Riduzione delle garanzie

Il valore della cauzione provvisoria di cui all'articolo 31 e della cauzione definitiva di cui all'art. 32 è ridotto del 50% per le imprese alle quali venga rilasciata, da organismi accreditati, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI CEI ISO 9000, o che risultino in possesso di elementi significativi e tra loro correlati di tale sistema di qualità conforme alle norme europee sopraccitate.
In caso di raggruppamento temporaneo di concorrenti le riduzioni di cui al presente articolo sono accordate qualora il possesso delle certificazioni o delle dichiarazioni di cui al comma 1 sia comprovato dalla impresa capogruppo mandataria (o da una mandante).

Art. 32 - Assicurazioni a carico dell'impresa

Come previsto dall'articolo 129, comma 1 del Codice dei Contratti e ai sensi dell'art. 125 del Regolamento Generale, l'appaltatore è obbligato a stipulare una polizza assicurativa che copra i danni subiti dall'Amministrazione a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche nella qualità di direttore dei lavori o proprietaria delle opere preesistenti, verificatesi nel corso dell'esecuzione dei lavori. E' previsto, inoltre, ai sensi dell'art. 125, comma 3, secondo periodo, del Regolamento Generale, un periodo di manutenzione di 12 mesi.
La polizza, altresì, deve assicurare l'Amministrazione contro la responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori. La polizza assicurativa, stipulata nella forma «Contractors All Risk» (C.A.R.) è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione, deve essere conforme allo schema di polizza tipo 2.3 approvato con D.M. 12.03.2004, n. 123, e copia di detta polizza deve essere trasmessa all'Amministrazione almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori. Possono essere presentate le sole

schede tecniche 2.3 e 2.3 bis di cui al citato schema di polizza tipo 2.3, allegate al D.M. 12.03.2004, n. 123, debitamente compilate e sottoscritte dalle parti contraenti.
Ai sensi dell'art. 24 dello schema di polizza tipo 2.3 approvato con D.M. 12.03.2004, n. 123, è stabilito che qualora l'Amministrazione si sostituisca al contraente nel pagamento del premio, per le somme dovute all'impresa di assicurazione, si utilizzeranno gli importi dovuti all'impresa appaltatrice, a titolo di pagamento dei lavori eseguiti.
Le somme assicurate di cui alla Sezione A, "Copertura assicurativa dei danni alle opere durante la loro esecuzione e garanzie di manutenzione", di cui allo schema di polizza tipo 2.3, approvato con D.M. 12.03.2004 n. 123, devono corrispondere:

alla Partita 1 all'importo di aggiudicazione dei lavori;
alla Partita 2 a € 500 000.00=;
alla Partita 3 a € 50 000.00=.

Il massimale per la copertura assicurativa della responsabilità civile verso terzi, di cui all'art.14 dello schema di polizza tipo 2.3, approvato con il precitato D.M. 12.03.2004, n. 123, deve essere pari a € 1 000 000.00
L'assicurazione contro la responsabilità civile verso terzi deve specificamente prevedere l'indicazione che tra le "persone" si intendono compresi i rappresentanti della Stazione appaltante autorizzati all'accesso al cantiere, della Direzione dei lavori e dei collaudatori in corso d'opera. Le polizze di cui al presente comma devono recare espressamente il vincolo a favore della Stazione appaltante e devono coprire l'intero periodo dell'appalto fino al termine previsto per l'approvazione del certificato di regolare esecuzione o di collaudo.
Le assicurazioni di cui al presente articolo, prestate dall'appaltatore, coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Qualora l'appaltatore sia un'associazione temporanea di concorrenti, giusto il regime delle responsabilità disciplinato dall'articolo 95 del Regolamento Generale e dall'articolo 37 del Codice dei Contratti, le stesse garanzie assicurative prestate dalla mandataria capogruppo coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese mandanti. L'appaltatore si obbliga ad indicare all'impresa di assicurazione, nei termini di tempo previsti dalla legge, i lavori subappaltati e le imprese subappaltatrici.

CAPO VII - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

Art. 33 - Variazione ed addizioni al progetto approvato – Varianti in diminuzione

Ai sensi dell'art. 161 del Regolamento Generale nessuna modificazione ai lavori appaltati può essere attuata ad iniziativa esclusiva dell'appaltatore. La violazione del divieto, salvo diversa valutazione del responsabile del procedimento, comporta l'obbligo dell'appaltatore di demolire a sue spese i lavori eseguiti in difformità ed in nessun caso, egli può vantare compensi, rimborsi o indennizzi per i lavori medesimi.
L'Amministrazione si riserva la facoltà di introdurre nel corso dell'esecuzione dell'appalto variazioni o addizioni al progetto approvato ed ordinare quelle varianti dei lavori che a suo insindacabile giudizio ritenga opportune, per le ipotesi previste dall'articolo 132 comma 1 del Codice dei Contratti e con l'osservanza delle disposizioni, modalità e procedure e nei termini e limiti stabiliti dagli articoli 41, comma 8, e 186 del Regolamento Generale. Sono comunque ammesse varianti in diminuzione migliorative, proposte dall'appaltatore ai sensi dell'articolo 187 del Regolamento Generale.
Qualora le varianti in corso d'opera delle lavorazioni e forniture di cui al presente articolo comportino anche ulteriori costi della sicurezza, per la stima di tali ulteriori costi si applicano le disposizioni contenute nell'allegato XV del D.Lgs. n. 81 del 2008. I costi della sicurezza, così individuati, sono compresi nell'importo totale della variante ed individuano la parte dell'importo da non assoggettare a ribasso.
Sono ammesse varianti anche per i costi della sicurezza, principalmente per i casi contemplati al comma 7 dell'articolo 40 del presente C.S.A. e le stesse sono regolamentate dall'art. 132 del Codice dei Contratti e devono osservare le modalità e le disposizioni dell'art. 134 del Regolamento Generale.
Non sono considerati varianti ai sensi del comma 2 gli interventi disposti dal direttore dei lavori per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al 10% (dieci) per cento (per lavori di recupero, ristrutturazione, manutenzione e restauro) o 5% (cinque) per cento (per tutti gli altri lavori) delle categorie di lavoro dell'appalto, come individuate nella tabella «B» allegata al capitolato speciale, e che non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato.
In caso di variazione dei lavori in aumento il cui importo e contenuto entro il quinto d'obbligo è prevista la sottoscrizione di un atto di sottomissione. In caso di varianti eccedenti il quinto d'obbligo è stipulato, con le stesse modalità del contratto principale, un atto aggiuntivo quale appendice contrattuale che deve indicare le modalità e condizioni di esecuzione dei lavori in variante.

L'Amministrazione, durante l'esecuzione dei lavori, può sempre ordinare l'esecuzione dei lavori stessi in misura inferiore rispetto a quanto previsto nel presente C.S.A., nei limiti e con le modalità e gli effetti previsti dall'articolo 162 del Regolamento Generale.

Art. 34 - Varianti per errori od omissioni progettuali

Qualora, per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze del progetto esecutivo, si rendessero necessarie varianti che pregiudicassero, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera o la sua utilizzazione, e che sotto il profilo economico eccedessero il quinto dell'importo originario del contratto, l'Amministrazione procederà alla risoluzione del contratto e indirà una nuova gara alla quale verrà invitato l'Appaltatore.
In tal caso la risoluzione del contratto comporterà il pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10% dei lavori non eseguiti, fino alla concorrenza dei quattro quinti dell'importo del contratto originario

Art. 35 - Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi

Le eventuali variazioni delle lavorazioni e forniture sono valutate mediante l'applicazione dei corrispondenti prezzi contrattuali. Qualora i prezzi delle lavorazioni e delle forniture in variante non siano compresi tra i prezzi delle lavorazioni e forniture contrattuali, si procederà alla formazione di nuovi prezzi, mediante apposito verbale di concordamento, con i criteri di cui all'articolo 163 del Regolamento Generale. Nel caso in cui i nuovi prezzi non fossero accettati dall'appaltatore la direzione lavori, su indicazione dell'Amministrazione, provvederà, con apposito ordine di sevizio, ad imporli all'appaltatore ed ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni e/o la somministrazione dei materiali sulla base di detti nuovi prezzi, in ogni caso ammessi nella contabilità.
Se l'appaltatore non iscriverà riserve negli atti contabili nei modi previsti dal Regolamento Generale, i nuovi prezzi si intenderanno definitivamente accettati.
Le eventuali variazioni dei costi della sicurezza sono valutate mediante l'applicazione dei corrispondenti prezzi di contratto relativi alle misure di sicurezza.

CAPO VIII - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

Art. 36 - Norme di sicurezza generali e particolari

I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e di salute ed igiene del lavoro e, in ogni caso, in condizione di permanente sicurezza e igiene, come previsto dalla vigente normativa in materia di sicurezza e salute nei cantieri temporanei o mobili.
L'appaltatore è altresì obbligato ad osservare scrupolosamente le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene nonché quelle del Regolamento locale di Polizia Urbana, per quanto attiene la gestione del cantiere.
L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito nel presente articolo.
In caso di gravi e ripetuti inadempimenti in materia di sicurezza, ravvisati dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione o dal direttore dei lavori, determina l'applicazione dell'art. 136 del Codice dei Contratti in materia di risoluzione del contratto per grave inadempimento o grave irregolarità.

Art. 37 - Sicurezza e salute sul luogo di lavoro

L'appaltatore è obbligato a fornire all'Amministrazione ed al direttore dei lavori o, se nominato, al coordinatore durante l'esecuzione, nei termini e tempi stabiliti dall'Amministrazione Appaltante, e in ogni caso prima della consegna dei lavori, una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti, nonché una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica.
L'appaltatore, inoltre, deve trasmettere all'Amministrazione, prima dell'inizio dei lavori, un certificato di regolarità contributiva, se non già acquisito direttamente dall'Ente Appaltante medesima.
L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del decreto legislativo n. 81 del 2008, nonché le disposizioni dello stesso decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.
Le disposizioni dei precedenti commi 1,2 e 3 si applicano a tutte le imprese esecutrici presenti in cantiere.

Art. 38 - Piano di sicurezza e di coordinamento

L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento, predisposto dal coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione e messo a disposizione da parte dell'Amministrazione, ai sensi del decreto legislativo n. 81 del 2008.
L'appaltatore può presentare al coordinatore per la sicurezza durante l'esecuzione ed all'Amministrazione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza di coordinamento, nei seguenti casi:

1. per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie ovvero quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;
2. per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori, eventualmente disattese, nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.

L'appaltatore ha il diritto che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.
Le proposte formulate ai sensi del comma 2 lettera a) si intendono accolte qualora il coordinatore non si pronunci entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle stesse. Le proposte formulate ai sensi del comma 2 lettera b) si intendono rigettate qualora il coordinatore non si sia pronunciato entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle stesse. L'eventuale accoglimento delle proposte di modifica ed integrazione formulate ai sensi del comma 2, lettera a), non può in alcun modo giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.
Nel caso di accoglimento delle proposte di modifica ed integrazione formulate ai sensi del comma 2, lettera b), che comportino maggior oneri o costi a carico dell'Appaltatore, comprovati dallo stesso, si applicherà quanto disposto per le varianti in corso d'opera.

Art. 39 - Piano operativo di sicurezza

L'appaltatore, entro 30 giorni dalla data di comunicazione dell'aggiudicazione e comunque almeno 10 (dieci) giorni prima dell'inizio dei lavori, deve redigere a propria cura e consegnare al coordinatore per la sicurezza durante l'esecuzione ed all'Amministrazione, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori redatto secondo quanto riportato nell'allegato XV del D. Lgs. 81/2008, e successive modificazioni, e con i contenuti minimi previsti all'articolo 6 del D.P.R. 222/2003. Il piano operativo di sicurezza, redatto a cura e spese di ciascun datore di lavoro delle imprese esecutrici, deve contenere almeno gli elementi elencati al comma 1 dell'articolo 6 del D.P.R. 222/2003, con riferimento allo specifico cantiere interessato, e deve inoltre essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.
Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 39 del presente C.S.A. e previsto dall'articolo 100 del decreto legislativo n. 81/2008.
Tutte le eventuali imprese subappaltatrici e ciascun datore di lavoro delle imprese esecutrici, dovranno redigere a propria cura e consegnare al direttore dei lavori o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione ed all'Amministrazione, i propri piani operativi di sicurezza redatti ai sensi dell'art. 89 comma 1 lettera *h* del D.Lgs. n. 81/2008, e successive modificazioni, e con i contenuti minimi di cui allegato XV del D.Lgs. 81/2008.

Art. 40 - Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del D.Lgs. 81/2008, con particolare riguardo a quanto contenuto nel piano di sicurezza e di coordinamento e nel piano operativo di sicurezza.
I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità alle direttive 89/391/CEE del Consiglio, del 12 giugno 1989, 92/57/CEE del Consiglio, del 24 giugno 1992, alla relativa normativa nazionale di recepimento (D.Lgs. n. 81/2008, e s.m.i.) e alla migliore letteratura tecnica in materia.
L'appaltatore e le imprese subappaltatrici sono obbligati a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta del committente o del coordinatore per l'esecuzione dei lavori, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, la dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, nonché la dichiarazione relativa all'indicazione del contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti, e la certificazione di regolarità contributiva. L'appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani, redatti dalle imprese subappaltatrici, compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di associazione temporanea

o di consorzio di imprese, detto obbligo incombe all'impresa mandataria o designata quale capogruppo. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
Il piano di sicurezza e di coordinamento ed il piano operativo di sicurezza dell'appaltatore, nonché quelli delle eventuali imprese subappaltatrici, formano parte integrante del contratto di appalto.

CAPO IX - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

Art. 41 - Subappalto

Tutte le lavorazioni, a qualsiasi categoria appartengano, sono scorporabili o subappaltabili a scelta del concorrente, ferme restando però le prescrizioni di cui all'articolo 4 del presente Capitolato, e le disposizioni di seguito specificate:

a) è vietato il subappalto o il subaffidamento in cottimo dei lavori appartenenti alla categoria prevalente per una quota superiore al 30%, in termini economici, dell'importo dei lavori della stessa categoria prevalente;
b) i lavori delle categorie diverse da quella prevalente, indicati come subappaltabili nelle procedure di affidamento o comunque nell'appalto, possono essere subappaltati o subaffidati in cottimo per la loro totalità, alle condizioni di cui al presente articolo;
c) i lavori delle categorie diverse da quella prevalente, indicati come subappaltabili nelle procedure di affidamento o comunque nell'appalto ed appartenenti alle categorie indicate come a «qualificazione obbligatoria» nell'allegato A al D.Lgs. 207/2010, devono essere obbligatoriamente subappaltati, qualora l'appaltatore non abbia i requisiti per la loro esecuzione.

L'affidamento in subappalto o in cottimo è consentito, previa autorizzazione dell'Amministrazione, alle condizioni indicate all'art. 118 del Codice dei Contratti che di seguito riportate:

- che l'appaltatore abbia indicato all'atto dell'offerta e/o all'atto dell'affidamento, in caso di varianti in corso di esecuzione, i lavori o le parti di opere che intende subappaltare o concedere in cottimo; in mancanze di dette indicazione non sarà possibile per l'Appaltatore ricorrere al subappalto o al cottimo e gli stessi non potranno essere autorizzati dall'Amministrazione;
- che l'appaltatore provveda al deposito del contratto di subappalto condizionato presso l'Amministrazione almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni subappaltate;
- che l'appaltatore, unitamente al deposito del contratto di subappalto condizionato presso l'Amministrazione, trasmetta la documentazione attestante che il subappaltatore è in possesso dei requisiti prescritti dalla normativa vigente per la partecipazione alle procedure di affidamento di lavori pubblici per le categorie e classifiche di importi corrispondenti ai lavori da realizzare in subappalto o in cottimo e una dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento, a norma dell'articolo 2359 del codice civile, con l'impresa alla quale è affidato il subappalto o il cottimo; in caso che l'appaltatore si una associazione temporanea, società di imprese o consorzio, la dichiarazione deve essere effettuata da ciascuna delle imprese partecipanti all'associazione, società o consorzio;
- che non sussista, nei confronti del subappaltatore, alcuno dei divieti previsti dall'articolo 10 della legge n. 575 del 1965, e successive modificazioni e integrazioni; Se l'importo del contratto di subappalto risulti superiore a € 154 937,07=, l'appaltatore dovrà produrre all'Amministrazione la documentazione necessaria agli adempimenti di cui alla vigente legislazione in materia di prevenzione dei fenomeni mafiosi e lotta alla delinquenza organizzata, relativamente alle imprese subappaltatrici e cottimiste, con le modalità di cui al D.P.R. n. 252 del 1998; resta fermo che, ai sensi dell'articolo 12, comma 4, dello stesso D.P.R. n. 252 del 1998, il subappalto è vietato, a prescindere dall'importo dei relativi lavori, qualora per l'impresa subappaltatrice sia accertata una delle situazioni indicate dall'articolo 10, comma 7, del citato D.P.R. n. 252 del 1998.

Il subappalto e l'affidamento in cottimo devono essere autorizzati preventivamente dall'Amministrazione in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore; l'autorizzazione è rilasciata entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta per non più di 30 giorni, ove ricorrano giustificati motivi; trascorso il medesimo termine, eventualmente prorogato, senza che l'Amministrazione abbia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa a tutti gli effetti qualora siano verificate tutte le condizioni di legge per l'affidamento del subappalto.
I predetti termini sono ridotti della metà per il rilascio dell'autorizzazione ai subappalti o ai cottimi di importo inferiore al 2% dell'importo dei lavori affidati o di un importo inferiore a € 100 000,00=.
L'affidamento di lavori in subappalto o in cottimo comporta i seguenti obblighi:

- l'appaltatore deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, i prezzi risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore al 20%;

- nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici, completi dell'indicazione della categoria dei lavori subappaltati e dell'importo dei medesimi;
- le imprese subappaltatrici devono osservare integralmente le condizioni economiche e normative dei lavoratori stabilite dai contratti collettivi nazionali ed integrativi regionali o provinciali vigenti, in ragione delle disposizioni contenute nel contratto collettivo della categoria di appartenenza, e sono responsabili, in solido con l'appaltatore, dell'osservanza delle norme anzidette nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto;
- le imprese subappaltatrici, per tramite dell'appaltatore, devono trasmettere all'Amministrazione ed al direttore dei lavori o, se nominato, al coordinatore per l'esecuzione dei lavori, prima dell'inizio dei lavori, oltre al P.O.S., la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, se obbligatoria, assicurativi ed antinfortunistici; devono altresì trasmettere, dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti, nonché dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, e certificazione di regolarità contributiva.

Le presenti disposizioni si applicano anche alle associazioni temporanee di imprese e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente i lavori scorporabili, ma comunque indicati come subappaltabili nelle procedure di gara.
Ai fini del presente articolo è considerato subappalto, o contratto similare, qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate (quelle poste in essere nel cantiere cui si riferisce l'appalto) che richiedano l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo se singolarmente di importo superiore al 2% dell'importo dei lavori affidati o di importo superiore a € 100 000,00= e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50% dell'importo dei lavori da affidare in subappalto o a cottimo.
Lavori affidati in subappalto non possono essere oggetto di ulteriore subappalto pertanto il subappaltatore non può subappaltare a sua volta i lavori. Fanno eccezione al predetto divieto le fornitura con posa in opera di impianti e di strutture speciali individuate con apposito regolamento; in tali casi il fornitore o il subappaltatore, per la posa in opera o il montaggio, può avvalersi di imprese di propria fiducia per le quali non sussista alcuno dei divieti di cui al comma 2, lettera d). È fatto obbligo all'appaltatore di comunicare all'Amministrazione e all'ufficio di direzione lavori, nonché, se nominato, al coordinatore della sicurezza durante l'esecuzione, per tutti i subcontratti, il nome del subcontraente, l'importo del subcontratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati.
Non si configurano come attività affidate in subappalto le seguenti categorie di forniture e servizi:

- l'affidamento di attività specifiche a lavoratori autonomi;
- la subfornitura a catalogo di prodotti informatici.

Art. 42 - Responsabilità in materia di subappalto

L'appaltatore resta in ogni caso responsabile nei confronti dell'Amministrazione per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, ai sensi degli articoli 1218 e ss.c.c., sollevando l'Amministrazione da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati.
Il responsabile del procedimento e l'ufficio di direzione lavori, nonché, se nominato, il coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza di cui al D.Lgs. 81/2008, provvedono, ognuno per la propria competenza, a verificare il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità del subappalto, oltre al controllo delle attività dei subappaltatori ed alla vigilanza sulla regolarità delle imprese subappaltatrici come previsto dall'art.8 del Capitolato Regionale.
Il subappalto non autorizzato comporta le sanzioni penali previste dal decreto-legge 29 aprile 1995, n. 139, convertito dalla legge 28 giugno 1995, n. 246.

Art. 43 - Pagamento dei subappaltatori

L'Amministrazione non provvede al pagamento diretto dei lavori eseguiti dai subappaltatori o dai cottimisti. I pagamenti relativi ai lavori svolti dal subappaltatore o cottimista verranno effettuati dall'appaltatore il quale è obbligato a trasmettere all'Amministrazione, entro 20 giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato a suo favore, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti a sua volta corrisposti ai medesimi subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle eventuali ritenute di garanzia effettuate.
Nel caso di mancata trasmissione delle fatture quietanzate, la stessa Amministrazione sospende il successivo pagamento a favore dell'appaltatore.

CAPO X - CONTENZIOSO, CONTROVERSIE, RISOLUZIONE, ESECUZIONE IN DANNO, RECESSO

Art. 44 - Accordo bonario – Riserve – Controversie – Foro competente

Qualora, a seguito l'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dell'opera comporti variazioni rispetto all'importo contrattuale in misura superiore al 10% di quest'ultimo, il responsabile del procedimento promuoverà un accordo secondo quanto disposto dall'art. 240 del Codice dei Contratti. La costituzione della commissione prevista dal citato art. 240 è facoltativa ed il responsabile del procedimento può farne parte.
I procedimenti per l'accordo bonario riguardano tutte le riserve iscritte fino al momento del loro avvio, e possono essere reiterati per una sola volta quando le riserve iscritte, ulteriori e diverse rispetto a quelle già esaminate raggiungano nuovamente l'importo del comma 1.
E' facoltà del Responsabile del Procedimento promuovere la costituzione della commissione, indipendentemente dall'importo economico delle riserve ancora da definirsi al ricevimento da parte dello stesso del certificato di collaudo o di regolare esecuzione. Qualora siano decorso il termine entro il quale deve essere effettuato il collaudo o effettuato il certificato di regolare esecuzione dei lavori, L'appaltatore, se ha iscritto riserve, può notificare al Responsabile del Procedimento istanza per l'avvio dei procedimenti di accordo bonario precedentemente previsti. Qualora non sia promossa la costituzione della Commissione, la proposta di accordo bonario è formulata dal Responsabile del Procedimento.
L'accordo bonario e il relativo verbale hanno natura di transazione.
Anche al di fuori dei casi precedentemente esposti in cui è previsto il procedimento di accordo bonario l'Amministrazione si riserva la facoltà di definire le controversie relative ai diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione del presente contratto risolvendole mediante transazione nel rispetto del codice civile, secondo quanto previsto dall'art. 239 del Codice degli Appalti.
Sulle controversie inerenti l'interpretazione o l'esecuzione dei contratti o riguardanti le richieste di compenso, qualora non sia intervenuto un accordo bonario fra le parti, la staziona appaltante ha facoltà di chiedere un parere alla Commissione tecnica regionale lavori pubblici della Regione del Veneto (CTR).
Tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto, comprese quelle conseguenti al mancato raggiungimento dell'accordo bonario, saranno risolte dalla magistratura ordinaria. E' pertanto escluso il deferimento ad arbitri in applicazione dell'art. 241 del Codice dei Contratti. Essendo esclusa la competenza arbitrale la definizione delle controversie derivanti dal contratto di appalto è attribuita al giudice ordinario del foro di Treviso.
Sulle somme contestate e riconosciute in sede amministrativa o contenziosa, gli interessi legali cominciano a decorrere 60 giorni dopo la data di sottoscrizione dell'accordo bonario, successivamente approvato dall'Amministrazione, ovvero dall'emissione del provvedimento esecutivo con il quale sono state risolte le controversie.
Nelle more della risoluzione delle controversie l'appaltatore non può comunque rallentare o sospendere i lavori, né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dall'Amministrazione.

Art. 45 - Risoluzione del contratto per grave ritardo – Esecuzione d'ufficio

Qualora il ritardo nell'adempimento determinasse un importo massimo della penale inferiore al 10% dell'importo contrattuale e/o l'esecuzione dei lavori ritardasse per negligenza dell'Appaltatore rispetto alle previsioni del programma, sarà promosso l'avvio delle procedure previste dall'art. 136 commi 4 e seguenti del Codice dei Contratti.
Il direttore dei lavori assegnerà all'Appaltatore un termine che, salvo i casi d'urgenza, non sarà inferiore a dieci giorni, per compiere i lavori in ritardo, e darà inoltre le prescrizioni ritenute necessarie. Il termine decorerà dal giorno di ricevimento della comunicazione. Scaduto il termine assegnato, il direttore dei lavori verificherà in contraddittorio con l'appaltatore, o, in sua mancanza, con la assistenza di due testimoni, gli effetti dell'intimazione impartita e compilerà un processo verbale da trasmettere al responsabile del procedimento. Sulla base del processo verbale, se l'inadempimento permane, il Responsabile Unico del Procedimento proporrà all'Amministrazione la risoluzione del contratto, che sarà deliberata dalla stessa.
La risoluzione del contratto sarà comunicata all'appaltatore nei termini e con le modalità indicate all'articolo 48, comma 7, del presente Capitolato Speciale.
Nel caso di risoluzione del contratto la penale di cui all'articolo 17, comma 2, è computata sul periodo determinato sommando il ritardo accumulato dall'appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori e il termine assegnato dal direttore dei lavori per compiere i lavori in ritardo di cui al comma 2.
Sono dovuti dall'appaltatore i danni subiti dall'Amministrazione in seguito alla risoluzione del contratto.
L'Amministrazione, in alternativa alla risoluzione del contratto, può insindacabilmente disporre l'esecuzione d'ufficio, totale o parziale, dei lavori non eseguiti o non correttamente realizzati dall'appaltatore, in economia o per cottimi ed a spese

dell'appaltatore medesimo. I maggiori oneri sostenuti dall'Amministrazione sono posti a carico dell'appaltatore, anche avvalendosi sulla garanzia contrattuale.
Nel caso l'Amministrazione disponga l'esecuzione d'ufficio ai sensi del precedente comma, tale decisione è comunicata all'impresa appaltatrice mediante raccomandata a.r. e senza necessità di ulteriori adempimenti.

Art. 46 - Risoluzione del contratto per grave inadempimento, per grave irregolarità e per reati accertati

Oltre che per le ipotesi specificatamente previste dagli articoli 36 e 47 del presente Capitolato e dal successivo comma 12, l'Amministrazione ha facoltà di risolvere il contratto nei casi previsti dall'art.136 del Codice dei Contratti.
Ai sensi degli articoli sopra citati, qualora il direttore dei lavori accertasse che i comportamenti dell'Appaltatore costituissero grave inadempimento alle obbligazioni di contratto tali da compromettere la buona riuscita dei lavori, invierà al responsabile del procedimento una relazione particolareggiata, corredata dei documenti necessari, indicando la stima dei lavori eseguiti regolarmente e che devono essere accreditati all'appaltatore. Si procederà altresì in analogia a quanto sopra qualora il coordinatore della sicurezza durante l'esecuzione, o il direttore dei lavori, ravvisasse gravi e ripetuti inadempimenti in materia di sicurezza.
Su indicazione del responsabile del Procedimento il direttore dei lavori formulerà contestazione degli addebiti all'appaltatore, assegnando un termine non inferiore a quindici giorni per la presentazione delle proprie controdeduzioni. Acquisite e valutate negativamente le predette controdeduzioni, ovvero scaduto il termine senza che l'appaltatore abbia risposto, l'Amministrazione disporrà la risoluzione del contratto su proposta del Responsabile del Procedimento.
L'Amministrazione potrà risolvere il contratto per reati accertati, come disposto dall'art. 135 del Codice dei Contratti. Il contratto inoltre si intenderà risolto di diritto al verificarsi di una o più delle seguenti ipotesi:

- fallimento dell'impresa appaltatrice, ammissione al concordato preventivo, sottomissione ad amministrazione controllata o ad altra procedura equipollente, secondo la legislazione italiana o del paese di provenienza;
- perdita da parte dell'appaltatore dei requisiti per l'esecuzione dei lavori che inibiscono la capacità di contrattare con la Pubblica Amministrazione;
- carenza sopravvenuta dei requisiti per il rilascio della certificazione antimafia;
- violazione dei divieti in materia di cessione del contratto;
- inosservanza degli ordini scritti impartiti dalla Direzione dei Lavori;
- esecuzione dei lavori in difformità del progetto approvato o delle direttive della Direzione dei Lavori o del coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione;
- rifiuto di dar corso alle varianti regolarmente approvate ed ordinate dall'Amministrazione;
- impiego di materiali non previsti o non a norma, rifiuto di provvedere alla sostituzione dei materiali contestati dall'Amministrazione o rifiuto di eseguire interventi di ripristino ordinati dalla Direzione Lavori;
- grave violazione accertata delle disposizioni vigenti in materia urbanistico – edilizia;
- grave violazione accertata delle disposizioni vigenti in materia di lavoro, di previdenza, assicurazione ed assistenza delle maestranze impiegate;
- frode accertata nell'esecuzione dei lavori;
- mancata indicazione all'impresa assicuratrice, nei termini di tempo previsti dalla legge, dei lavori subappaltati e delle imprese subappaltatrici, ex art.2, primo periodo, lett. e), dello schema di polizza tipo 2.3 approvata con D.M. 12.03.2004, n. 123.

La risoluzione del contratto sarà comunicata all'appaltatore nella forma della raccomandata con avviso di ricevimento. Il responsabile del procedimento, nel comunicare all'appaltatore la determinazione di risoluzione del contratto, disporrà, con preavviso di venti giorni, che il direttore dei lavori curi la redazione dello stato di consistenza dei lavori già eseguiti e l'inventario di materiali, macchine e mezzi d'opera e la relativa presa in consegna.
L'organo di collaudo, se nominato, procederà a redigere, acquisito lo stato di consistenza, un verbale di accertamento tecnico e contabile.
In sede di liquidazione finale dei lavori dell'appalto risolto è determinato l'onere da porre a carico dell'appaltatore inadempiente o fallito in relazione alla maggiore spesa sostenuta per affidare ad altra impresa i lavori, ove l'Amministrazione non si sia avvalsa della facoltà prevista dall'articolo 35, comma 1, della Legge, qualora la stessa sia stata comunque prevista nelle procedure di affidamento.
L'Appaltatore dovrà provvedere ai sensi dell'art. 139 del Codice dei Contratti al ripiegamento dei cantieri già allestiti e allo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze nel termine che verrà assegnato dall'Amministrazione. In caso di mancato rispetto del termine assegnato, l'Amministrazione provvederà d'ufficio addebitando all'Appaltatore i relativi oneri e spese.

Nel caso siano in esecuzione provvedimenti cautelari possessori o d'urgenza, comunque denominati, che inibiscano o ritardino il ripiegamento dei cantieri o lo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze, l'Amministrazione può in alternativa depositare cauzione in conto vincolato a favore dell'Appaltatore o prestare fideiussione bancaria, con le modalità stabilite dal comma 2 dell'art. 113 del Codice dei Contratti, pari all'1% del valore del contratto.
Resta fermo il diritto dell'Appaltatore di agire per il risarcimento del danno.
Nel caso di risoluzione del contratto o di fallimento dell'appaltatore è in facoltà dell'Amministrazione far eseguire in economia o per cottimi, ovvero affidando ad altra impresa con un nuovo contratto, i lavori non ancora eseguiti al momento della risoluzione medesima, in danno all'Appaltatore, senza necessità di ulteriori adempimenti.
In tale caso i rapporti economici con l'Appaltatore, o con il curatore in caso di fallimento dell'Appaltatore, qualora l'Amministrazione non si avvalga o non possa avvalersi della facoltà di cui ai commi 1 e 2 dell'art. 140 del Codice dei Contratti, sono definiti, con salvezza di ogni diritto e ulteriore azione dell'Amministrazione, nel seguente modo:

- ponendo a base del nuovo affidamento l'importo lordo dei lavori di completamento da eseguire, risultante dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori posti a base di affidamento nell'appalto originario, eventualmente incrementato per perizie in corso d'opera oggetto di regolare atto di sottomissione o di atto aggiuntivo o comunque approvate o accettate dalle parti, e l'ammontare lordo dei lavori eseguiti dall'appaltatore inadempiente medesimo;
- ponendo a carico dell'appaltatore inadempiente o fallito;
- l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del nuovo contratto per il completamento dei lavori e l'importo netto degli stessi da eseguire, risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine all'appaltatore inadempiente;
- l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione di un'eventuale gara di appalto eventualmente andata deserta, necessariamente effettuata con importo a base d'appalto opportunamente maggiorato.

L'eventuale maggiore onere per l'Amministrazione per effetto della tardata ultimazione dei lavori, delle nuove spese di gara e di pubblicità, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità e collaudo dei lavori, dei maggiori interessi per il finanziamento dei lavori, di ogni eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal contratto originario.
Al verificarsi dell'ipotesi di cui al comma 9 e qualora l'Amministrazione stipuli un nuovo contratto per il completamento dei lavori con il concorrente secondo classificato o al concorrente progressivamente interpellato (sino al quinto migliore offerente), i rapporti economici con l'Appaltatore, o con il curatore in caso di fallimento dell'Appaltatore, sono definiti, con salvezza di ogni diritto e ulteriore azione dell'Amministrazione, nel seguente modo:

- nel caso di stipula del nuovo contratto con il secondo classificato incamerando la garanzia fideiussoria, oppure nel caso di stipula del nuovo contratto con uno dei soggetti che seguivano il secondo in graduatoria ponendo a carico del dell'Appaltatore l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto del nuovo contratto per il completamento dei lavori e l'importo netto degli stessi da eseguire, risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine all'appaltatore inadempiente;
- ponendo a carico dell'appaltatore inadempiente o fallito l'eventuale maggiore onere per la Amministrazione per effetto della tardata ultimazione dei lavori, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità e collaudo dei lavori, dei maggiori interessi per il finanziamento dei lavori, di ogni eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal contratto originario.

Il contratto è altresì risolto qualora, per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera ovvero la sua utilizzazione, come definite dall'articolo 132 commi 4 e 5 del Codice dei Contratti , si rendano necessari lavori suppletivi che eccedano il quinto dell'importo originario del contratto. In tal caso, proceduto all'accertamento dello stato di consistenza come previsto al comma 7, si procede alla liquidazione dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10%dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto.

Art. 47 - Recesso dal contratto e valutazione del decimo

L'Amministrazione ha il diritto di recedere in qualunque tempo dal contratto previo il pagamento dei lavori eseguiti e del valore dei materiali utili esistenti in cantiere e già accettati dal direttore dei lavori prima della comunicazione dello scioglimento del contratto e di un importo pari ad un decimo del valore delle opere non eseguite.
Per le modalità e procedure di esercizio del diritto di recesso e per la valutazione del decimo, si fa riferimento all'art. 134 del Codice degli Appalti.

CAPO XI - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

Art. 48 - Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione

L'appaltatore deve ultimare i lavori nel termine stabilito dal presente C.S.A. nonché dagli atti contrattuali.
Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'impresa appaltatrice, il direttore dei lavori effettua i necessari accertamenti in contraddittorio con l'appaltatore e rilascia, entro 10 giorni dalla richiesta, il certificato attestante l'avvenuta ultimazione, in doppio esemplare, seguendo le stesse disposizioni previste per il verbale di consegna.
Il certificato di ultimazione può prevedere l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a sessanta giorni, per il completamento di lavorazioni di piccola entità, accertate da parte del Direttore dei lavori come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità dei lavori.
Il mancato rispetto del termine di cui al precedente comma, fissato dal Direttore dei lavori, comporta l'inefficacia del certificato di ultimazione e la necessità di redazione di nuovo certificato che accerti l'avvenuto completamento delle lavorazioni sopraindicate.
L'appaltatore non ha diritto allo scioglimento del contratto né ad alcuna indennità qualora i lavori, per qualsiasi causa non imputabile all'Amministrazione, non siano ultimati nel termine previsto dal presente C.S.A. nonché da quello contrattuale e qualunque sia il maggior tempo impiegato.
Dalla data del verbale d'ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione che deve ritenersi, a tutti gli effetti, compreso nell'importo contrattuale con espressa esclusione di qualsiasi variazione, variante, eccezione e/o riserva riferibile all'appaltatore; tale periodo cessa con l'emissione del certificato di collaudo provvisorio o di regolare esecuzione, da effettuarsi entro i termini previsti dal presente Capitolato speciale d'appalto.

Art. 49 - Termini per l'accertamento della regolare esecuzione

Il collaudo dei lavori deve essere svolto secondo le disposizioni contenute al Titolo XIII, Capo I e Capo II, del Regolamento Generale e con le modalità.
Il certificato di collaudo, redatto secondo le modalità ed i contenuti di cui all'art. 229 del Regolamento Generale, ha carattere provvisorio ed assume carattere definitivo decorsi due anni dalla relativa emissione. Nell'arco di tale periodo l'appaltatore è tenuto alla garanzia per difformità e i vizi dell'opera, indipendentemente dalla intervenuta liquidazione e pagamento del saldo.

Art. 50 - Presa in consegna anticipata

L'Amministrazione si riserva la facoltà di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate, anche subito dopo l'ultimazione dei lavori, qualora abbia necessità di occupare l'opera o il lavoro realizzato ovvero parte dell'opera o del lavoro eseguito prima che intervenga il collaudo provvisorio.
Qualora l'Amministrazione si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso appaltatore non può opporvisi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.
Ai fini della presa in consegna anticipata si procede ai sensi dell'art. 230 del Regolamento Generale, redigendo un verbale in cui si riferisce sulle constatazioni fatte e sulle conclusioni a cui si perviene sull'occupazione o l'uso dell'opera.
La presa in consegna anticipata avviene nel termine fissato dall'Amministrazione e comunicato all'appaltatore per mezzo del direttore dei lavori o del responsabile del procedimento
La presa in consegna anticipata non incide sul giudizio definitivo sul lavoro e su tutte le questioni che possano sorgere al riguardo, e sulle eventuali e conseguenti responsabilità dell'appaltatore.
Qualora l'Amministrazione non eserciti la facoltà o non si trovi nelle condizioni di prendere in consegna anticipata le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti dal presente capitolato speciale.

CAPO XII - NORME FINALI

Art. 51 - Spese, oneri e obblighi generali a carico dell'appaltatore

Oltre gli oneri di cui agli articoli 5, 6, 8 del Capitolato Generale e degli artt. 4 e 165 del D.P.R. 207/2010, e fatte salve le eventuali ulteriori prescrizioni del presente Capitolato speciale d'appalto, si intendono comprese nel prezzo dei lavori

(importo delle lavorazioni e forniture più costi della sicurezza) e perciò a carico dell'appaltatore gli oneri ed obblighi seguenti.

- Adottare durante l'esecuzione dei lavori tutti i provvedimenti e le cautele necessarie per evitare danni ai beni pubblici e privati. Resta pertanto inteso che l'Appaltatore assumerà fino al collaudo ogni più ampia responsabilità sia civile che penale, nel caso di danni ai beni pubblici e privati, dalla quale responsabilità s'intende pertanto sollevata l'Amministrazione ed il personale preposto alla Direzione e sorveglianza dei lavori.
- La pulizia generale dei luoghi di lavoro prima dell'inizio delle lavorazioni, con sgombero di eventuali presenze presenti all'interno del cantiere;
- L'onere per richiesta e rimozione di eventuali cavidotti, cavi elettrici, utenze, ecc. eventualmente presenti all'interno del cantiere, compreso l'onere per consultazione degli Enti fornitori, sopralluoghi ed assistenza agli enti stessi durante i lavori di loro competenza;
- La fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal Direttore dei Lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo al Direttore dei Lavori tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'art. 1659 del codice civile.
- La prevenzione delle malattie e degli infortuni con l'adozione di ogni necessario provvedimento e predisposizione inerente all'igiene e sicurezza del lavoro, essendo l'Appaltatore obbligato ad attenersi a tutte le disposizioni e norme di Leggi e dei Regolamenti vigenti in materia all'epoca di esecuzione dei lavori. Ovvero l'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire la salute e l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione, infortuni, sicurezza ed igiene; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'appaltatore, restandone sollevati l'Amministrazione, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori.
- L'Impresa è responsabile, in rapporto alla Stazione Appaltante, all'osservanza delle norme di tutela, sicurezza, salute, assicurazione e assistenza dei lavoratori da parte propria e di eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto. Il fatto che il subappalto non sia autorizzato, non esime l'Impresa dalla responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione Appaltante e di altra conseguenza a carico dell'Impresa medesima. In caso di inottemperanza agli obblighi sopra specificati, accertata dalla Stazione Appaltante o ad essa segnalata dalla Direzione Provinciale del Lavoro, la Stazione Appaltante medesima comunicherà all'Impresa e, se del caso, anche alla Direzione suddetta, l'inadempienza accertata. Il pagamento all'Impresa delle ritenute accantonate non sarà effettuato sino a quando dalla Direzione del Lavoro non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti. Per le sospensioni dei pagamenti di cui sopra, l'Impresa non può opporre eccezioni alla Stazione Appaltante, ne titolo a risarcimento di danni.
- La formazione del cantiere e l'esecuzione di tutte le opere a tal uopo occorrenti, comprese quelle di recinzione e di protezione e quelle necessarie per mantenere la continuità delle comunicazioni, nonché di scoli, acque e canalizzazioni esistenti.
- L'installazione delle attrezzature ed impianti necessari ed atti, in rapporto all'entità dell'opera, ad assicurare la migliore esecuzione ed il normale ed ininterrotto svolgimento dei lavori.
- L'apprestamento delle opere provvisionali quali ponteggi, impalcature, assiti, steccati, armature, centinature, casserature, ecc. compresi spostamenti, sfridi, mantenimenti e smontaggi a fine lavori. Le incastellature, le impalcature e le costruzioni provvisionali in genere, se prospettanti all'esterno del cantiere o aggettanti su spazi pubblici o privati, dovranno essere idoneamente schermate. Tra le opere in argomento è compresa altresì un'adeguata illuminazione del cantiere.
- La conservazione ed il ripristino delle vie, dei passaggi e dei servizi, pubblici o privati, che venissero interrotti per l'esecuzione dei lavori, provvedendosi a proprie spese con opportune opere provvisionali o provvisorie deviazioni. Ove l'appalto contemplasse la costruzione di nuove strade, l'Appaltatore sarà anche obbligato a mantenere e conservare tutte le servitù attive e passive esistenti sulle strade oggetto dell'appalto, rimanendo responsabile di ogni conseguenza che l'Amministrazione, sotto tale riguardo, dovesse sopportare.
- Le spese di adeguamento del cantiere in osservanza del D. Lgs. 81/2008, e successive modificazioni e comunque, tutti i costi della sicurezza di cui all'articolo 7 del D.P.R. n. 222 del 2003, per tutta la durata delle lavorazioni previste nel cantiere interessato.

- La sistemazione delle strade e dei collegamenti esterni ed interni, la collocazione, ove necessario di ponticelli, andatoie, scalette di adeguata portanza e sicurezza, compreso l'onere relativo alla loro progettazione e dimensionamento.
- La predisposizione della viabilità alternativa e di emergenza lungo le strade di intervento, con soluzioni che in ogni momento prevedano il superamento del cantiere, saranno a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri di manutenzione e di occupazione temporanea per l'eventuale uso di strade private.
- L'installazione di tabelle e segnali luminosi di segnalazione diurna e, se necessario, notturna. I cartelli indicatori e le segnalazioni di cantiere corrisponderanno ai tipi ed a quanto prescritto dal vigente Codice della Strada e relativo regolamento di esecuzione. Le segnalazioni diurne e notturne mediante appositi e regolamentari cavalletti, cartelli indicatori, fanali a luce rossa e dispositivi a luce riflessa rossa nei tratti stradali interessati dai lavori, lungo i quali il transito deve svolgersi con particolari cautele, nonché le spese per i ripari che potessero occorrere; rientrano sempre negli oneri dell'Appaltatore, tutte le spese per l'installazione e il mantenimento di qualsiasi tipologia di segnaletica mobile di cantiere omologata alla normativa riportata nel C.d.S. vigente e comunque ordinata dalla D.L. (semafori mobili, segnalazioni manuali, sistemi di deviazione completa del traffico, segnaletica verticale, segnaletica orizzontale, ecc. comunque concordata con la D.L. e la polizia locale).
- La fornitura di un cartello indicatore e la relativa installazione, nel sito o nei siti indicati dalla Direzione, entro 5 giorni dalla consegna dei lavori. Il cartellone, delle dimensioni minime di 1.0 x 2.0 m^2 recherà impresse a colori indelebili le diciture riportate nello schema di cui alla tabella II-2, con le opportune modifiche ed integrazioni da apportare, ove occorra, in relazione alla peculiarità delle singole opere. In particolare, nello spazio per aggiornamento dati, dovranno essere indicate le sospensioni e le interruzioni intervenute nei lavori, le relative motivazioni, le previsioni di ripresa ed i nuovi tempi. Per le opere con rilevante sviluppo dimensionale sarà installato, conformemente alle disposizioni della D.L., un numero di cartelli adeguato alla estensione del cantiere. Tanto il cartello che le armature di sostegno dovranno essere eseguiti con materiali di adeguata resistenza e di decoroso aspetto e mantenuti in ottimo stato fino al collaudo dei lavori.
- La vigilanza e guardiania del cantiere, nel rispetto dei provvedimenti antimafia, quando previsti, sia diurna che notturna e la custodia di tutti i materiali, impianti e mezzi d'opera esistenti nello stesso (siano essi di pertinenza dell'Appaltatore, dell'Amministrazione, o di altre ditte), nonché delle opere eseguite od in corso di esecuzione e delle piantagioni. Tale vigilanza deve essere estesa anche ai periodi di sospensione dei lavori ed al periodo intercorrente tra l'ultimazione ed il collaudo, salvo l'anticipata consegna delle opere all'Amministrazione appaltante e per le opere.
- La pulizia del cantiere e la manutenzione ordinaria e straordinaria di ogni apprestamento provvisionale, col personale necessario, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati anche da altre ditte, la bagnatura quotidiana e l'eventuale spargimento di sale antipolvere, sia dell'area di cantiere che delle aree immediatamente limitrofe, che degli accessi al cantiere stesso, onde evitare disagio alla popolazione residente e pericolo alla circolazione.
- La fornitura di locali uso ufficio (in muratura o prefabbricati) idoneamente rifiniti e forniti dei servizi necessari alla permanenza ed al lavoro di ufficio della Direzione Lavori. I locali saranno realizzati nel cantiere od in luogo prossimo, stabilito od accettato dalla Direzione, la quale disporrà anche il numero degli stessi e le attrezzature di dotazione. Saranno inoltre idoneamente allacciati alle normali utenze (luce, acqua, telefono) facendosi carico all'Appaltatore di tutte le spese di allacciamento, di uso e di manutenzione.
- La fornitura di locali e strutture di servizio per gli operai, quali tettoie, ricoveri, spogliatoi prefabbricati o meno, e la fornitura di servizi igienico - sanitari in numero adeguato.
- La fornitura di mezzi di trasporto per gli spostamenti della Direzione Lavori e del personale di assistenza.
- Le spese per gli allacciamenti provvisori, e relativi contributi e diritti, dei servizi di acqua, elettricità, gas, telefono e fognature necessari per il funzionamento del cantiere e l'esecuzione dei lavori, nonché le spese di utenza e consumo relative ai predetti servizi.
- La fornitura di tutti i necessari attrezzi, strumenti e personale esperto per tracciamenti, rilievi, misurazioni, saggi, picchettazioni ecc. relativi alle operazioni di consegna, verifiche in corso d'opera, contabilità e collaudo dei lavori.
- Provvede alla redazione degli elaborati di cantierizzazione, qualora lo stesso appaltatore, lo ritenga necessario, o per richiesta del Direttore lavori, ai fini di una migliore definizione della lavorazione da eseguire o delle apparecchiature da installare, ai sensi dell'art. 5 del Regolamento regionale dei livelli di progettazione, in aggiunta a quelli progettuali allegati al contratto. Gli elaborati di cantierizzazione costituiscono l'interfaccia tra il progetto esecutivo e la costruzione delle opere Gli elaborati devono essere sottoscritti dall'appaltatore e da un tecnico, abilitato ai sensi di legge, e sono sottoposti all'approvazione del direttore dei lavori quindici giorni prima dell'inizio programmato delle relative lavorazioni o installazioni, sentito il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione. Il Direttore lavori provvede tempestivamente all'approvazione degli elaborati di cantierizzazione, dopo averne

verificato la congruità con il progetto esecutivo allegato al contratto, decidendo gli eventuali interventi necessari ai sensi del precedente art. 33 (varianti on corso d'opera).

- L'onere per la richiesta ed ottenimento dell'autorizzazione all'occupazione degli spazi pubblici necessari per l'ubicazione del cantiere, dei ponteggi, dei percorsi, ecc., compreso l'onere finanziario per l'intero tempo necessario all'esecuzione dei lavori.
- Eseguire i tracciamenti topografici necessari per la precisa determinazione ed esecuzione delle opere (con gli strumenti topografici e tutto il personale e i tecnici necessari), conservare i riferimenti relativi alla contabilità sino al collaudo, conservare, sempre fino al collaudo, i capisaldi planimetrici e altimetrici ricevuti in consegna, provvedendo preventivamente al loro spostamento controllato ed esattamente riferito nel caso in cui essi ricadono nelle aree occupate dal corpo stradale e dalle opere d'arte.
- La presentazione degli elaborati dell'eseguito entro 30 (trenta) giorni dalla data d'ultimazione dei lavori, per progetto dell'eseguito s'intendono gli elaborati, aggiornati del progetto esecutivo corrispondenti alle opere effettivamente eseguite, devono altresì essere indicate le modifiche intervenute e le diverse soluzioni esecutive che si siano rese necessarie durante l'esecuzione dei lavori. Il progetto dell'eseguito deve essere sottoscritto dall'appaltatore e da tecnico abilitato ai sensi di legge, incaricato dallo stesso Appaltatore. In caso di ritardata presentazione degli elaborati indicati verrà applicata la penale prevista all'art. 16. L'organo di collaudo verifica il corretto adempimento dell'obbligo di presentazione del progetto dell'eseguito da parte dell'appaltatore.
- Le spese per canoni e diritti di brevetto, di invenzione e di diritti d'autore, nel caso i dispositivi messi in opera o i disegni impiegati ne siano gravati, ai sensi della legge n. 633/1941 e del R.D. 1127/1939.
- La pulizia generale da arbusti e ceppaie della zona interessata dai lavori, ivi incluso il taglio di alberi, siepi e l'estirpazione delle ceppaie.
- Le pratiche presso Amministrazioni ed Enti per permessi, licenze, concessioni, autorizzazioni, collaudi, ecc. per: opere di presidio, occupazioni temporanee di suoli pubblici o privati, apertura di cave di prestito, uso di discariche, interruzioni provvisorie di pubblici servizi, attraversamenti, cautele, trasporti speciali, abilitazione di impianti nonché le spese ad esse relative per tasse, diritti, indennità, canoni, abilitazione di impianti, cauzioni, ecc. In difetto rimane ad esclusivo carico dell'Appaltatore ogni eventuale multa o contravvenzione nonché il risarcimento degli eventuali danni.
- La stipula di una polizza assicurativa che tenga indenne l'Amministrazione aggiudicatrice da tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore pari all'importo del contratto al lordo dell'I.V.A., e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni a terzi nell'esecuzione dei lavori sino alla data di emissione del certificato di collaudo.
- L'assicurazione contro gli incendi di tutte le opere e del cantiere dall'inizio dei lavori fino al collaudo finale, comprendendo nel valore assicurato anche le opere eseguite da altre Ditte; l'assicurazione contro tali rischi dovrà farsi con polizza intestata all'Amministrazione appaltante.
- La riparazione dei danni, dipendenti anche da forza maggiore, che si verificassero negli scavi, nei rinterri, agli attrezzi ed a tutte le opere provvisionali.
- Il risarcimento dei danni che in dipendenza del modo di esecuzione dei lavori venissero arrecati a proprietà pubbliche e private od a persone, restando libere ed indenni l'Amministrazione appaltante ed il suo personale.
- La fornitura di notizie statistiche sull'andamento dei lavori, per periodi quindicinali, a decorrere dal sabato immediatamente successivo alla consegna degli stessi, come di seguito:

a) numero degli operai impiegati, distinti nelle varie categorie, per ciascun giorno della quindicina, con le relative ore lavorative.
b) genere di lavoro eseguito nella quindicina, giorni in cui non si è lavorato e cause relative.

Dette notizie dovranno pervenire alla Direzione non oltre il mercoledì immediatamente successivo al termine della quindicina, stabilendosi una penale, per ogni giorno di ritardo, di € 5.00=.

- L'esaurimento delle acque superficiali o di infiltrazione concorrenti nei cavi e l'esecuzione di opere provvisionali per lo scolo e la deviazione preventiva di esse dalle sedi stradali o dal cantiere, in generale.
- L'esecuzione di modelli e campionature di lavori, materiali e forniture che venissero richiesti dalla Direzione Lavori.
- L'esecuzione di esperienze ed analisi, come anche verifiche, assaggi e relative spese che venissero in ogni tempo ordinati dalla Direzione Lavori, presso il laboratorio di cantiere o presso gli Istituti autorizzati, sui materiali e forniture da impiegare od impiegati o sulle opere, in corrispettivo a quanto prescritto nella normativa di accettazione o di esecuzione.
- L'esecuzione delle prove di cui all'art. 186 del D.Lgs. 152/2006, modificato dal D.Lgs. 4/2008, relative all'idoneità del riutilizzo delle terre prodotte dalle lavorazioni di scavo, nelle modalità e quantità richieste dalla Direzione Lavori.

- La conservazione dei campioni fino al collaudo, muniti di sigilli controfirmati dalla Direzione lavori e dall'Appaltatore, in idonei locali o negli uffici direttivi.
- Il carico, trasporto e scarico dei materiali delle forniture e dei mezzi d'opera ed il collocamento a deposito od in opera con le opportune cautele atte ad evitare danni od infortuni.
- Il ricevimento dei materiali e forniture escluse dall'appalto nonché la loro sistemazione, conservazione e custodia, garantendo a proprie spese e con piena responsabilità il perfetto espletamento di tali operazioni.
- L'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della direzione lavori; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma;
- La custodia di opere escluse dall'appalto eseguite da ditte diverse per conto dell'Amministrazione o della stessa direttamente. La riparazione dei danni che, per ogni causa o per negligenza dell'Appaltatore, fossero apportati ai materiali forniti od ai lavori da altri compiuti.
- L'autorizzazione al libero accesso alla Direzione Lavori ed al personale di assistenza e sorveglianza, in qualsiasi momento, nei cantieri di lavoro o di produzione dei materiali, per le prove, i controlli, le misure e le verifiche previsti dal presente Capitolato.
- L'autorizzazione al libero accesso ad altre Imprese o Ditte ed al relativo personale dipendente, ai cantieri di lavoro, nonché l'uso parziale o totale di ponteggi, impalcature, opere provvisionali ed apparecchi di sollevamento, senza diritto a compenso, per tutto il tempo occorrente all'esecuzione dei lavori o delle forniture scorporate.
- La fornitura di fotografie delle opere nel formato, numero e frequenza prescritti dalla Direzione Lavori e comunque non inferiori a due per ogni stato di avanzamento, nel formato 18 x 24.
- L'assunzione di un Direttore del cantiere, ove l'Appaltatore non ne abbia il titolo, nella persona di un tecnico professionalmente abilitato, regolarmente iscritto all'Albo di categoria, e di competenza professionale estesa ai lavori da dirigere. Il nominativo ed il domicilio di tale tecnico dovranno essere comunicati alla Direzione, per iscritto, prima dell'inizio dei lavori.
- L'Impresa ha l'obbligo di tenere a disposizione nei cantieri di lavoro e negli uffici della D.L., continuamente per tutta la durata dei lavori, un tecnico che rappresenti l'Impresa ed abbia facoltà di accettare e ritrasmettere tempestivamente, in ogni momento, gli ordini e le prescrizioni della D.L.
- Esporre nel cantiere e mantenere aggiornate durante tutto il periodo di esecuzione dei lavori una tabella indicante l'oggetto dei lavori medesimi e la particolarità dell'opera. Nel cartello debbono essere indicati anche i nominativi di tutte le Imprese subappaltatrici.
- Il calcolo di tutti gli impianti compresi nell'appalto e la relativa progettazione esecutiva, ove non inserita in progetto, compresa ogni incombenza e spesa per denunce, approvazioni, licenze, collaudi, omologazioni ecc. che al riguardo fossero prescritti.
- Il calcolo delle strutture resistenti e la relativa progettazione esecutiva, nella ipotesi e con gli oneri di cui sopra, fermo restando che l'approvazione del progetto da parte della Direzione Lavori non solleva l'Appaltatore, il Progettista ed il Direttore del cantiere, per le rispettive competenze, dalla responsabilità relativa alla stabilità di dette opere.
- Le indagini geognostiche e lo studio della portanza dei terreni a verifica delle soluzioni strutturali e del dimensionamento delle opere di fondazione o di sostegno.
- Le prove sul terreno prima dei lavori e quelle che fossero ordinate dalla Direzione o dal Collaudatore; l'apprestamento di quanto occorrente (materiali, mezzi d'opera, opere provvisionali, operai e strumenti) per l'esecuzione di tali prove e verifiche.
- L'osservanza delle norme di polizia stradale, di quelle di polizia mineraria nonché di tutte le prescrizioni, leggi e regolamenti in vigore per l'uso di mine, ove tale uso sia consentito.
- La consegna e l'uso di tutte o di parte delle opere eseguite, previo accertamento verbalizzato in contraddittorio, ancor prima di essere sottoposte a collaudo.
- La custodia, la conservazione, la manutenzione ordinaria e straordinaria di tutte le opere fino al collaudo.
- Lo sgombero e la pulizia del cantiere entro un mese dall'ultimazione dei lavori, con la rimozione di tutti i materiali residuali, i mezzi d'opera, le attrezzature e gli impianti esistenti nonché con la perfetta pulizia di ogni parte e di ogni particolare delle opere da sfrabbricidi, calcinacci, sbavature, pitture, unto, ecc.
- Le spese per le copie dei disegni di progetto, sia di assieme che di dettaglio, necessarie per la stesura delle varie copie del contratto, per usi di cantiere e dell'Impresa, nonché le spese per la stesura dei disegni "as built" di tutte le opere realizzate, con particolare riferimento agli allacciamenti, e di tutti gli elaborati per la contabilità e la relativa bollatura.

- Le spese di collaudo per tutte le indagini, prove e controlli che il Collaudatore riterrà opportuno disporre, a loro insindacabile giudizio, e per gli eventuali ripristini.
- Le spese di contratto ed accessorie e cioè tutte le spese e tasse, nessuna esclusa, inerenti e conseguenti alla stipulazione del contratto e degli eventuali atti complementari, le spese per le copie esecutive, le tasse di registro e di bollo principali e complementari.
- La comunicazione all'Ufficio della D.L., prima dell'utilizzo di tutte le notizie relative all'impiego della mano d'opera, sia lavoratore autonomo che dipendente.
- Tenere sempre a disposizione in cantiere il libro delle presenze in cantiere, anche in forma digitale, nonché copia semplice del libro matricola e del registro presenze, aggiornati con specifico riferimento al cantiere, per ciascuna delle imprese a qualunque titolo presenti in cantiere e coinvolte nell'esecuzione dei lavori; debbono inoltre mettere a disposizione, su richiesta del coordinatore della sicurezza durante l'esecuzione oppure dell'ufficio di direzione dei lavori, entro il termine di 3 giorni:
    a. copia delle comunicazioni di assunzione di ogni lavoratore del cantiere interessato;
    b. copia delle denunce e dei versamenti mensili all'INPS ed alla Cassa Edile di riferimento territorialmente competente;
    c. copia della denuncia INAIL di nuovo lavoro;
    d. originale o copia autenticata del libro matricola e del registro presenze vidimati.
- L'Impresa, ai sensi dell'art. 9 del D.P.C.M. 10.01.1991 n. 55, è tenuta all'osservanza delle prescrizioni di seguito richiamate:
    a. la documentazione di avvenuta denuncia agli Enti previdenziali inclusa la Cassa Edile - assicurativi ed infortunistici deve essere presentata alla Stazione Appaltante prima dell'inizio dei lavori e comunque entro 30 giorni dalla data del verbale di consegna;
    b. la trasmissione alla Stazione Appaltante delle copie dei versamenti contributivi, previdenziali ed assicurativi, nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva, dovrà essere effettuata con cadenza quadrimestrale. Il D.L. ha, tuttavia, facoltà di procedere alla verifica di tali versamenti in sede di emissione dei certificati di pagamento.
- Esporre giornalmente, in apposito luogo indicato dalla direzione dei lavori, un prospetto redatto conformemente alle indicazioni fornite dalla direzione dei lavori, da compilarsi ad inizio giornata e recante l'elenco nominativo della manodopera presente in cantiere, alle dipendenze sia dell'appaltatore, sia delle altre imprese comunque impegnate nell'esecuzione dei lavori. I citati prospetti debbono essere allegati al giornale dei lavori e costituiscono elemento di riscontro con le certificazioni di regolarità contributiva rilasciate, soprattutto per quanto attiene il numero dei lavoratori denunciati alla Cassa Edile con riferimento allo specifico cantiere;
- Dotare tutti i lavoratori presenti in cantiere, anche se alle dipendenze di altre imprese impegnate nell'esecuzione dell'opera, di un tesserino di riconoscimento, rilasciato dal datore di lavoro, e verificare che sia esposto in modo visibile, costituito da una fotografia, nonché dall'indicazione del cognome e nome, dell'impresa di appartenenza e del numero di matricola, così come previsto dalla legge 248/2006 (ex Decreto Bersani).
- L'appaltatore e, per suo tramite, le eventuali imprese subappaltatrici per quanto di loro competenza, sono anche tenuti a trasmettere ai soggetti competenti (Amministrazione, responsabile del procedimento, Direttore dei lavori, responsabile dei lavori, coordinatori in materia di sicurezza) tutta la documentazione comunque prevista dalla vigente legislazione e/o richiesta e principalmente:
    - documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, assicurativi ed infortunistici, incluse le casse edili, se obbligatorie, prima dell'inizio dei lavori e in ogni caso, non oltre la redazione del verbale di consegna di cui all'art.130 del Regolamento Generale;
    - dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, nonché una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti, nei termini e tempi indicati dall'Amministrazione appaltante e comunque prima della consegna dei lavori;
    - certificato di regolarità contributiva, se non già acquisito direttamente dall'Amministrazione;
    - solo per le società di Capitali, la comunicazione prevista dall'art. 1 del suddetto decreto;
- Le spese per la redazione del piano sostitutivo, se richiesto, e dei piani di sicurezza operativi del cantiere interessato ed il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani compatibili tra loro.
- Tenere sempre a disposizione in cantiere, i piani di sicurezza previsti dalla normativa vigente da parte di tutte le imprese presenti o coinvolte nell'esecuzione dei lavori.
- Provvedere a tutte le pratiche ed oneri per ottenere le autorizzazioni per attraversamento sottoservizi, per attraversamento di corsi d'acqua, di opere di irrigazione, scolo e bonifica, pubblici e privati, per deviazioni di

strade pubbliche e private, per strade di servizio per accesso ai vari cantieri, per l'impianto dei cantieri stessi e loro illuminazione durante il lavoro notturno, per cave di prestito per discariche di materiali dichiarati inutilizzabili dalla D.L. e per tutto quanto altro necessario all'esecuzione dei lavori; restano a carico dell'Impresa tutte le opere necessarie per l'adeguamento di eventuali manufatti esistenti sulle deviazioni, la manutenzione degli stessi, il ripristino a lavori ultimati, le eventuali opere di rinforzo anche al fine di permettere il transito di mezzi pesanti; tutti lavori di attraversamento saranno effettuati secondo le prescrizioni delle relative autorizzazioni o convenzioni degli Enti gestori, che si intendono qui richiamate, nonché delle indicazioni date all'atto pratico dai tecnici di sorveglianza.

- La ricerca e la salvaguardia da ogni rottura degli eventuali sottoservizi esistenti: cavi TELECOM, Genio Militare, NATO, SIRTI, ENEL, condotte fognarie, idriche, metanodotti, oleodotti, ecc. Eventuali danni derivanti da qualsiasi rottura che si verifichi nel corso della ricerca, spostamento e salvaguardia dei sottoservizi elencati saranno a carico dell'Impresa.
- L'ottenimento di tutti i permessi necessari ed a seguire tutte le prescrizioni e disposizioni emanate, nonché eseguire tutti gli interventi richiesti, dai soggetti citati al punto precedente per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale. Per queste attività l'appaltatore si obbliga a non opporre, per qualsiasi motivo connesso all'esecuzione di dette attività, alcuna eccezione o iscrivere riserva, anche se riferibili ad eventi imprevisti ed imprevedibili, purché non riferibili alla responsabilità dell'Amministrazione
- La salvaguardia di tutte le piante di alto fusto in prossimità dei lavori, con l'obbligo di piantumare le essenze gravemente danneggiate dai lavori con altre di dimensioni adeguate, compreso l'ottenimento delle autorizzazioni e/o nulla osta da parte degli Enti competenti in materia.
- L'esecuzione dei movimenti di terra e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, ponteggi e palizzate, adeguatamente protetti, in adiacenza di proprietà pubbliche o private, la recinzione con solido steccato, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, l'inghiaiamento e la sistemazione delle sue strade, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese quelle preordinate all'esecuzione di eventuali opere scorporate o affidate a terzi dallo stesso ente appaltante nonché tutti gli oneri relativi alla eventuale richiesta e per il segnalamento stradale temporaneo in ottemperanza al vigente codice della strada ed al relativo regolamento di attuazione ed esecuzione nonché al D.M. 10/07/2002.
- La realizzazione dei blindaggi, delle palancolate, dei ponteggi, delle transennature, delle recinzioni da cantiere e di qualsiasi altra opera od accessorio necessari ed occorrenti a garantire l'incolumità degli operai e di terzi ai sensi della 81/2008, in quanto l'onere per le stesse è da considerasi contenuto negli stessi prezzi di elenco accettati dall'Appaltatore.
- Gli oneri per il trasporto a rifiuto e per il relativo smaltimento, in sito autorizzato, dei materiali derivanti dalle attività di demolizione e di costruzione nonché dalle forniture.
- La realizzazione delle prove di carico sul solaio secondo le modalità indicate dal collaudatore statico, compresi il personale e la fornitura di tutti i materiali e mezzi necessari.
- La stesura del cronoprogramma dei lavori valorizzato, prima dell'inizio lavori, da approvarsi dal Direttore dei Lavori, che evidenzi l'inizio, l'avanzamento settimanale ed il termine di ogni attività distinta per luogo di lavorazione, programma esecutivo dei lavori, entro 15 giorni dalla stipula del contratto e comunque almeno 10 giorni prima dell'inizio dei lavori.
- Stesura del piano di manutenzione finale dell'edificio, con riportate le schede dei materiali impiegati e/o confezionati in cantiere, loro manutenzione periodica, loro modo di pulizia quotidiana.
- Il preavviso ai frontisti delle zone interessate dell'inizio dei lavori con illustrazione del programma dei lavori e della viabilità alternativa e/o di emergenza e quanto sia da questi richiesto per lo svolgimento delle attività.
- Lo svolgimento, a richiesta dell'Amministrazione, di alcune lavorazioni di sabato o con doppia squadra giornaliera oltre le otto ore lavorative, senza che ciò possa costituire titolo per l'Appaltatore di maggiori compensi.
- Effettuare la bonifica bellica, qualora se ne ravvedano i presupposti previa consultazione dell'apposito Ufficio Militare, prima dell'inizio dei lavori e durante lo svolgimento di essi e a mezzo di ditta specializzata ed all'uopo autorizzata dalle competenti autorità, la bonifica, sia superficiale che profonda, dell'intera zona sulla quale si svolgono i lavori sino ai confini dei terreni interessati dai lavori stessi per rintracciare ordigni bellici e/o esplosivi di qualsiasi specie, in modo che sia assicurata l'incolumità di tutte le persone addette ai lavori ed alla loro sorveglianza e direzione e la futura sicurezza dell'opera. Pertanto l'Appaltatore sarà responsabile di qualsiasi incidente che potesse verificarsi per incompleta o poco diligente bonifica rimanendone invece sollevato, in tutti i

casi, l'Ente appaltante, la Direzione Lavori e il Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione; resta compresa fra gli oneri a carico dell'Appaltatore la rimozione, l'allontanamento e il deposito, nei luoghi indicati dalle competenti autorità, degli ordigni stessi. Saranno pure a carico dell'Appaltatore tutte le opere che saranno indicate dalle autorità competenti comprese quelle relative ad eventuali deviazioni del traffico qualora sia necessario fare brillare in loco gli ordigni rinvenuti.

- L'obbligo di presentazione prima dell'inizio dei lavori della richiesta di proroga e deroga al rumore in base alle leggi vigenti, per le varie fasi necessarie. Inoltre ha l'obbligo di rispettare gli orari imposti dall'Amministrazione per il rispetto della quiete.
- Tutti i trasporti acquei e terrestri per materiali in fornitura e/o da smaltire, compreso oneri finanziari per gli eventuali smaltimenti alle pubbliche discariche secondo le norme vigenti.
- Denunciare immediatamente all'Ente appaltante le scoperte che venissero effettuate nel corso dei lavori di tutte le cose di interesse archeologico, storico, artistico, paleontologico, ecc. o soggette comunque alle norme del D. Lgs 41/2003. L'Appaltatore dovrà provvedere alla conservazione temporanea delle cose scoperte, lasciandole nelle condizioni e nel luogo in cui sono state rinvenute in attesa degli accertamenti della competente Autorità, a loro prelevamento e trasporto, con le necessarie cautele ed alla loro conservazione e custodia in adatti locali, dopo che la Sovrintendenza competente ne avrà autorizzato il trasporto. L'Ente appaltante sarà tenuto al rimborso delle spese verso l'Appaltatore a norma dell'art. 35 del capitolato generale.
- L'assunzione in proprio, tenendone indenne l'Amministrazione, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'impresa a termini di contratto.
- La fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal direttore dei lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti esattamente conformi al progetto, alle normative e specifiche tecniche in materia e a perfetta regola d'arte, richiedendo al direttore dei lavori tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile.

La sottoscrizione del contratto equivale a tutti gli effetti di legge a dichiarazione da parte della Impresa di aver tenuto conto di tutti gli obblighi ed oneri sopra specificati nello stabilire il prezzo dei lavori.

Art. 52 - Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione

I materiali provenienti dalle escavazioni o dalle demolizioni sono di proprietà dell'Amministrazione.
In attuazione dell'articolo 36 del Capitolato Generale i materiali provenienti dalle escavazioni o dalle demolizioni devono essere trasportati e regolarmente accatastati, a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi e le demolizioni relative, o a discrezione e giudizio insindacabile della Direzione lavori, se giudicati idonei, sono ceduti all'appaltatore al prezzo convenzionalmente stabilito per la fornitura di ghiaia in natura; tale prezzo sarà dedotto dell'importo netto dei lavori in sede di contabilità.

Art. 53 - Proprietà degli oggetti trovati

Nel caso si dovessero rinvenire nei fondi occupati per l'esecuzione dei lavori e per i rispettivi cantieri e nella sede dei lavori stessi oggetti di valore e quelli che interessano la scienza, la storia, l'arte o l'archeologia, compresi i relativi frammenti, trova applicazione l'articolo 35 del Capitolato Generale.

Art. 54 - Custodia del cantiere

E' a carico e a cura dell'appaltatore la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà dell'Amministrazione e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte dell'Amministrazione.

Art. 55 - Cartello di cantiere

L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito un esemplare di cartello indicatore, con le dimensioni minime di 100 cm di base e 200 cm di altezza, recanti le descrizioni ed i dati di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. del 1 giugno 1990, n. 1729/UL, nonché i nominativi del responsabile del procedimento, del responsabile dei lavori, dei coordinatori per la

sicurezza e comunque sulla base di quanto indicato nella allegata tabella «C» o richiesto dal Committente o dalla Direzione Lavori, curandone i necessari aggiornamenti periodici.
E' facoltà della Direzione lavori o dell'Amministrazione richiedere la posa in opera di un numero maggiore di cartelli di cantiere, o di dimensioni diverse da quelle precedentemente indicate, o con iscrizioni aggiuntive rispetto a quelle già previste per legge senza che questo costituisca motivo di rivalsa da parte dell'appaltatore.
La posizione dei suddetti cartelli sarà concordata con la Direzione lavori e con l'Amministrazione.

Art. 56 - Danni

I danni cagionati da forza maggiore sono regolati dalla vigente normativa in materia ed in particolare dall'articolo 139 del Regolamento Generale. Si intendono per danni di forza maggiore tutti quegli eventi che, in riferimento al caso specifico, siano riconosciuti come cagionati da forza maggiore da sicuro orientamento giurisprudenziale prevalente e che, comunque, non siano dipendenti in alcun modo dall'appaltatore, ne al medesimo attribuibili, collegabili o in qualunque modo connessi.
Per i danni alle opere, all'ambiente, alle persone e alle cose nella esecuzione dell'appalto, non disciplinati dal presente Capitolato Speciale d'Appalto, trova applicazione l'articolo 165 del Regolamento Generale.

Art. 57 - Sinistri alle persone e danni alle proprietà

Qualora nell'esecuzione dei lavori avvengano sinistri alle persone, o danni alle proprietà, si applica l'articolo 165 del Regolamento Generale.

Art. 58 - Responsabilità ed obblighi dell'appaltatore per i difetti di costruzione

Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del Codice Civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dal soggetto appaltante prima che il certificato di collaudo o il certificato di regolare esecuzione assuma carattere definitivo. La denunzia non è necessaria se l'appaltatore ha riconosciuto le difformità o i vizi o se li ha occultati.
L'appaltatore deve demolire e rifare a sue spese le lavorazioni che il direttore dei lavori accerta eseguite senza la necessaria diligenza o con materiali diversi da quelli prescritti contrattualmente o che, dopo la loro accettazione e messa in opera, abbiano rivelato difetti o inadeguatezze. Se l'appaltatore contesta l'ordine del direttore dei lavori, la decisione è rimessa al responsabile del procedimento; qualora l'appaltatore non ottemperi all'ordine ricevuto, si procede di ufficio a quanto necessario per il rispetto del contratto.
Fermo restando quanto previsto dall'art. 167 del Regolamento Generale, in relazione all'accettazione dei materiali, qualora il direttore dei lavori presuma che esistano difetti di costruzione, può ordinare che le necessarie verifiche siano disposte in contraddittorio con l'appaltatore. Quando i vizi di costruzione siano accertati, le spese delle verifiche sono a carico dell'appaltatore, in caso contrario l'appaltatore ha diritto al rimborso di tali spese e di quelle sostenute per il ripristino della situazione originaria, con esclusione di qualsiasi altro indennizzo o compenso. Nel caso si riscontrino nella visita di collaudo difetti o mancanze riguardo all'esecuzione dei lavori tali da rendere il lavoro assolutamente inaccettabile, l'organo di collaudo rifiuta l'emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione e procede ai termini dell'articolo 232 del Regolamento Generale.
Se i difetti e le mancanze, riscontratesi nella visita di collaudo, sono di poca entità e sono riparabili in breve tempo, l'organo di collaudo prescrive specificatamente le lavorazioni da eseguire, assegnando all'appaltatore un termine; il certificato di collaudo o il certificato di regolare esecuzione non è rilasciato sino a che da apposita dichiarazione del direttore dei lavori, confermata dal responsabile del procedimento, risulti che l'appaltatore abbia completamente e regolarmente eseguito le lavorazioni a lui prescritte, ferma restando la facoltà dell'organo di collaudo di procedere direttamente alla relativa verifica.
Se infine i difetti e le mancanze, sempre riscontratesi nella visita di collaudo, non pregiudicano la stabilità e staticità dell'opera, l'agibilità della stessa e la regolarità del servizio cui l'intervento è strumentale, l'organo di collaudo determina, nell'emissione del certificato, la somma che, in conseguenza dei riscontrati difetti, deve detrarsi dal credito dell'appaltatore.
E' fatto salvo il risarcimento del danno subito dall'Amministrazione nel caso di colpa dell'appaltatore.

Art. 59 - Tutela dei lavoratori

L'appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le vigenti disposizioni normative statali di tutela dei lavoratori, nonché di quelle eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori. Inoltre, nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, si applicano quindi anche le ulteriori seguenti clausole a tutela dei lavoratori:

- obbligo dell'appaltatore di applicare e far applicare integralmente nei confronti di tutti i lavoratori dipendenti impiegati nell'esecuzione dell'appalto, anche se assunti al di fuori della Regione del Veneto, le condizioni economiche e normative previste dai contratti collettivi di lavoro nazionali ed integrativi territoriali vigenti nel Veneto durante lo svolgimento di lavori, ivi compresa l'iscrizione delle imprese e dei lavoratori stessi alle Casse Edili presenti sul territorio regionale e agli organismi paritetici previsti dai contratti di appartenenza;
- obbligo per l'appaltatore e per gli eventuali subappaltatori di rispondere dell'osservanza delle condizioni economiche e normative dei lavoratori previste dai contratti collettivi nazionali ed integrativi regionali o provinciali vigenti, ciascuno in ragione delle disposizioni contenute nel contratto collettivo della categoria di appartenenza;
- obbligo in base al quale il pagamento dei corrispettivi a titolo di acconto e di saldo da parte dell'ente appaltante per le prestazioni oggetto del contratto sia subordinato all'acquisizione della dichiarazione di regolarità contributiva, rilasciata dagli enti competenti, ivi comprese le Casse Edili di riferimento competenti. La dichiarazione acquisita produce i suoi effetti ai fini dell'acconto successivo. Qualora, su istanza degli Enti o della Cassa Edile competenti, o degli stessi lavoratori, ovvero delle organizzazioni sindacali, siano accertate irregolarità retributive e/o contributive da parte dell'impresa appaltatrice o subappaltatrice relativamente al lavoro in appalto, l'ente appaltante provvede al pagamento diretto delle somme dovute o corrispondenti, nonché gli importi dovuti all'impresa a titolo di pagamento dei lavori eseguiti e, ove occorra, anche incamerando la cauzione definitiva.

I suddetti obblighi vincolano l'appaltatore e gli eventuali subappaltatori anche qualora non siano aderenti alle associazioni stipulanti o recedano da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica.
L'Appaltatore e gli eventuali subappaltatori devono munire il personale occupato d'apposita tessera di riconoscimento corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore e l'indicazione del datore di lavoro. I lavoratori sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento. Tale obbligo grava anche in capo ai lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nel cantiere, i quali sono tenuti a provvedervi per proprio conto.
Gli Appaltatori con meno di dieci dipendenti possono assolvere all'obbligo di cui al comma 3 mediante annotazione, su apposito registro di cantiere vidimato dalla Direzione Provinciale del Lavoro territorialmente competente da tenersi sul luogo di lavoro, degli estremi del personale giornalmente impiegato nei lavori. Ai fini del presente comma, nel computo delle unità lavorative si tiene conto di tutti i lavoratori impiegati a prescindere dalla tipologia dei rapporti di lavoro instaurati, ivi compresi quelli autonomi per i quali si applicano le disposizioni di cui al comma 3.
La violazione delle previsioni di cui ai commi 3 e 4, così come stabilito dall'art. 36 bis D.L. 4 luglio 2006 n. 223, così come convertito dalla L. 4 agosto 2006, n. 248, comporta l'applicazione, in capo all'Appaltatore, della sanzione amministrativa da € 100.00= ad € 500.00= per ciascun lavoratore. Il lavoratore munito della tessera di riconoscimento di cui al comma 3 che non provvede ad esporla è punito con la sanzione amministrativa da € 50.00= a € 300.00=.

Art. 60 - Misure per la vigilanza sulla regolarità delle imprese esecutrici dei lavori

L'espletamento delle funzioni di controllo circa il rispetto delle normative vigenti, ivi compresi i contratti collettivi del lavoro, sono affidate al coordinatore della sicurezza durante l'esecuzione dei lavori (oppure all'ufficio di Direzione lavori, quando non viene nominato il coordinatore per l'esecuzione dei lavori).
Ferme restando le competenze e le responsabilità del committente e del responsabile dei lavori, quando nominato, il coordinatore della sicurezza durante l'esecuzione dei lavori (oppure l'ufficio di Direzione lavori) esercita la funzione di controllo sulla permanenza delle condizioni di regolarità e sicurezza delle imprese a qualunque titolo presenti in cantiere e coinvolte nell'esecuzione dei lavori.
Le imprese a qualunque titolo presenti in cantiere e coinvolte nell'esecuzione dei lavori hanno l'obbligo di collaborare e di porre in essere tutti i comportamenti necessari affinché i soggetti sopra nominati possano svolgere le loro funzioni di controllo.

Art. 61 - Spese contrattuali, imposte, tasse, ecc.

Sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa:

a) le spese di contratto, nonché ogni altro onere connesso alla stipulazione ed alla eventuale registrazione del contratto medesimo compresi gli oneri tributari;
b) le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;

c) le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica, ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori.

Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione.

Qualora, per atti di sottomissione o atti aggiuntivi o risultanze contabili finali il valore del contratto risulti maggiore di quello originariamente previsto, le maggiori imposte o oneri tributari sono comunque a carico dell'appaltatore.

A carico dell'appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravino sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.

Il contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto, l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente capitolato speciale d'appalto si intendono I.V.A. esclusa.

PARTE SECONDA

QUALITA', PROVENIENZA E ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

Art. 62 - Premessa

Tutti i materiali devono essere della migliore qualità, rispondenti alle norme del D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246 (Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE) sui prodotti da costruzione e corrispondere a quanto stabilito nel presente capitolato speciale, ove esso non preveda espressamente le caratteristiche per l'accettazione dei materiali a piè d'opera, o per le modalità di esecuzione delle lavorazioni, si stabilisce che, in caso di controversia, saranno osservate le norme U.N.I., le norme C.E.I., le norme C.N.R. e le norme stabilite dal Capitolato Speciale d'Appalto dell'ANAS pubblicato dalla MB&M di Roma nel 1993, le quali devono intendersi come requisiti minimi, al di sotto dei quali, e salvo accettazione, verrà applicata una adeguata riduzione del prezzo dell'elenco.
La Direzione lavori ha la facoltà di richiedere la presentazione del campionario di quei materiali che riterrà opportuno, e che l'Appaltatore intende impiegare, prima che vengano approvvigionati in cantiere. Inoltre sarà facoltà della Amministrazione appaltante chiedere all'Appaltatore di presentare in forma dettagliata e completa tutte le informazioni utili per stabilire la composizione e le caratteristiche dei singoli elementi componenti le miscele come i conglomerati in calcestruzzo o conglomerati bituminosi, ovvero tutti i presupposti e le operazioni di mix design necessarie per l'elaborazione progettuale dei diversi conglomerati che l'Impresa ha intenzione di mettere in opera per l'esecuzione dei lavori. In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione dei lavori.
Quando la Direzione lavori abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese della stessa Impresa.
Nonostante l'accettazione dei materiali da parte della Direzione lavori, l'Impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.
Le opere verranno eseguite secondo un programma dei lavori presentato e disposto dall'Impresa, previa accettazione dell'Amministrazione appaltante, o dalle disposizioni che verranno ordinate volta a volta dalla Direzione dei lavori. Resta invece di esclusiva competenza dell'Impresa la loro organizzazione per aumentare il rendimento della produzione lavorativa. L'utilizzo, da parte dell'Impresa, di prodotti provenienti da operazioni di riciclaggio è ammesso, purché il materiale finito rientri nelle successive prescrizioni di accettazione. La loro presenza deve essere dichiarata alla Direzione lavori.
Tutte le seguenti prescrizioni tecniche valgono salvo diversa o ulteriore indicazione più restrittiva espressa nell'elenco prezzi di ogni singola lavorazione, oppure riportate sugli altri elaborati progettuali.

Art. 63 - Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso, bitumi

Acqua - L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.
Calci - Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al R. Decreto 16 novembre 1939, n. 2231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella legge 26 maggio 1965, n. 595 (« Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici ») nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel D.M. 31 agosto 1972 (« Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche »).
Cementi e agglomerati cementizi.
I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 3 giugno 1968 (« Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi ») e successive modifiche.
Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 31 agosto 1972.
A norma di quanto previsto dal Decreto del Ministero dell'Industria del 9 marzo 1988, n. 126 (« Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi »), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 26 maggio 1965, n. 595 (e cioè i cementi normali e ad alta resistenza Portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6

della legge 26 maggio 1965, n. 595 e all'art. 20 della legge 5 novembre 1971, n. 1086. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.
I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.
Pozzolane - Le pozzolane saranno ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal R. Decreto 16 novembre 1939, n. 2230.
Gesso - Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti.
I bitumi - I bitumi e le emulsioni bituminose dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali" (Fascicolo n. 3 - Edizione 1958) e "Norme per l'accettazione dei catrami per usi stradali" (Fascicolo n. 1 - Edizione 1951), tutti del CN.R..

Art. 64 - Materiali inerti

Generalità
Tutti gli inerti da impiegare nella formazione degli impasti destinati alla esecuzione di opere in conglomerato cementizio semplice od armato dovranno corrispondere alle condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti in materia all'epoca della esecuzione dei lavori.
La granulometria degli aggregati litici degli impasti potrà essere espressamente descritta dalla Direzione dei Lavori in base alla destinazione, al dosaggio ed alle condizioni di messa in opera dei conglomerati, e l'Appaltatore dovrà garantire la costanza delle caratteristiche per ogni lavoro. In particolare per le fondazioni stradali dovranno essere soddisfatti i requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali" del C.N.R. (Fascicolo n. 4 - Edizione 1953) ed essere rispondenti alle specificazioni riportate nelle rispettive norme di esecuzione dei lavori.
Fermo quanto sopra valgono le seguenti prescrizioni particolari:
La sabbia per le malte e per i calcestruzzi sarà delle migliori cave, di natura silicea, ruvida al tatto, stridente allo sfregamento, scevra da terra, da materie organiche od altre materie eterogenee. Prima dell'impiego, essa dovrà essere lavata e, a richiesta della Direzione dei Lavori, vagliata o stacciata, a seconda dei casi, essendo tutti gli oneri relativi già remunerati dai prezzi dell'Elenco; essa dovrà avere grana adeguata agli impieghi cui deve essere destinata: precisamente, salvo le migliori prescrizioni di legge in materia di opere in conglomerato cementizio semplice ed armato, dovrà passare attraverso ad un setaccio con maglia del lato di millimetri:
- cinque, per calcestruzzi;
- due e mezzo, per malte da muratura in laterizio o pietra da taglio;
- uno, per malte da intonaci.

La ghiaia, il ghiaietto e il ghiaiettino saranno silicei, di dimensioni ben assortite, esenti da sabbia, terra ed altre materie eterogenee.
Prima dell'impiego, questi materiali dovranno essere accuratamente lavati e, occorrendo, vagliati.
Quanto alle dimensioni si stabilisce:
- che la ghiaia passi attraverso griglie con maglie da 5 cm e sia trattenuta da griglie con maniglie da 2.5 cm;
- per il ghiaietto le griglie abbiano maglie rispettivamente di 2.5 cm e 1 cm;
- che il ghiaiettino le griglie abbiano maglie rispettivamente di 1 cm e 4 cm

Inerti da frantumazione, dovranno essere ricavati da rocce non gelive od alterate in superficie, il più possibile omogenee, preferibilmente silicee, comunque non friabili ed aventi alta resistenza alla compressione, con esclusione di quelle marnose, gessose, micacee, scistose, feldspatiche e simili.
Qualora la roccia provenga da cave nuove, non accreditate da esperienza specifica, e che per natura e formazione non presentino caratteristiche di sicuro affidamento, la Direzione dei Lavori potrà prescrivere che vengano effettuate prove di compressione e di gelività su campioni che siano significativi ai fini della coltivazione della cava.
Quando non sia possibile disporre di cave, potrà essere consentita, per la formazione degli inerti, la utilizzazione di massi sparsi in campagna o ricavati da scavi, sempreché siano originati da rocce di sufficiente omogeneità e di qualità idonea.
In ogni caso, gli inerti da frantumazioni dovranno essere esenti da impurità o materie polverulente e presentare spigoli vivi, facce piane e scabre e dimensioni assortite; per queste ultime, valgono le indicazioni dei precedenti punti 1) e 2).
Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue:

fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti acceleranti; antigelo-superfluidificanti. Per la modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei Lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.
I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 9 gennaio 1996 e relative circolari esplicative.

Art. 65 - Prodotti a base di legno

Generalità
Si intendono per prodotti a base di legno quelli derivati dalla semplice lavorazione e/o dalla trasformazione del legno e che sono presentati solitamente sotto forma di segati, pannelli, lastre, ecc.
I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura ed indipendentemente dalla destinazione d'uso. Il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.
Per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutture, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni del progetto.
I legnami rotondi o pali dovranno provenire da vero tronco e non da rami, saranno diritti in modo che la congiungente i centri delle due basi non esca in alcun modo da palo.
Dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza tra i due diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare il quarto del maggiore dei due diametri.
I legnami grossolanamente squadrati ed a spigolo smussato, dovranno avere tutte le facce spianate, tollerandosi in corrispondenza ad ogni spigolo l'alburno e lo smusso in misura non maggiore di 1/5 della minore dimensione traversale dell'elemento.
I segati di legno a complemento di quanto specificato nel progetto o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:
tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ± 10 mm;
tolleranze sullo spessore: ± 2 mm.
I pannelli a base di fibra di legno oltre a quanto specificato nel progetto, e/o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:
tolleranza sulla lunghezza e larghezza: ± 3 mm; - tolleranze sullo spessore:± 0,5 mm;
umidità non maggiore dell'8%;
massa volumica: per tipo tenero minore di 350 kg/m³; per tipo semiduro tra 350 e 800 kg/m³; per tipo duro oltre 800 kg/m³, misurate secondo la norma UNI Vigente.
La superficie potrà essere:
grezza (se mantenuta come risulta dalla pressatura)
levigata (quando ha subito la levigatura)
rivestita su uno o due facce (placcatura, carte impregnate, smalti, altri).
I pannelli a base di particelle di legno a compimento di quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:
tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ± 5 mm;
tolleranze sullo spessore: ± 0,5 mm; - umidità del 10 % ± 3 %;
superficie: grezza ; levigata.
I pannelli di legno compensato e paniforti a complemento di quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono fornite con le seguenti caratteristiche:
tolleranze sulle lunghezza e larghezza: ±5 mm;
tolleranze sullo spessore: ± 1 mm;
umidità non maggiore del 12 %.

Art. 66 - Legno lamellare

Generalità
Il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.
Le travature in legno lamellare dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche:
- sarà utilizzata legname di abete rosso di prima scelta in base alle direttive delle norme DIN 4074;
- le lamelle saranno tagliate nel senso delle fibre e successivamente perfettamente piallate;

- le lamelle avranno un'umidità relativa del 9+-3% per ambienti chiusi e riscaldati, del 12+-3% per ambienti chiusi e non riscaldati e del 15+-3% per ambienti all'aperto, secondo le norme DIN 1052. Questo per permetterà una buona adesione della colla sulle superfici da incollare e per evitare tensioni interne che potrebbero dare luogo a deformazioni e fessurazioni;
- le lamelle saranno essicate ad alta temperatura al fine di distruggere i parassiti animali e le loro uova contenute nel legno per far loro acquistare maggiore resistenza e durezza. Le lamelle saranno quindi incollate su una faccia con una quantità di colle pari a 0.6 kg/mq, mediante incollatrice a fili, in modo da formare una superficie omogenea di colla sulla lamella;
- le lamelle saranno incollate di testa con giunto a pettine secondo le norme DIN 68140;
- la pressione sarà omogenea e di almeno 8.5 kg/cmq, secondo le norme DIN 1052;
- le colle impiegate saranno sintetiche con presa a freddo chimicamente neutre. Saranno resine ureiche per ambienti coperti, del Kaurit 234 o equivalente con indurente 70 della BASF o equivalente e resine alla resorcina formaldeide per strutture esposte agli agenti atmosferici, del Aerodux 185/P o equivalente con indurente HRP/155 della CIBA o equivalente. Le colle seguiranno le norme DIN 68141;
- la trave finita sara' protetta da vernice impregnante a protezione da insetti, funghi e muffe, del Xyladecor della Bayer o equivalente e secondo le norme DIN 68800;
- lo stabilimento di produzione dovrà essere in possesso della certificazione di tipo "A" attestante l'idoneità alla produzione del legno lamellare incollato per strutture di grande luce, rilasciato dall'F.M.P.A. rilasciato dall' Istituto OTTO GRAF dell' Università di Stoccarda (Germania) o equivalente;
- i chiodi, i bulloni e gli elementi zincati standard per la formazione dei giunti e dei collegamenti, seguiranno le norme DN 1052;
- il calcolo delle strutture seguirà le norme italiane ed in mancanza di norme specifiche quelle DIN 1052;
- il legno lamellare da conifere europee incollato dovrà avere flessione 140 kg/cmq trazione assiale 105 kg/cmq compressione assiale 110 kg/cmq compressione normale 20 kg/cmq taglio 9 kg/cmq.

Il modulo di elasticità e di taglio (per il legno essicato secondo le norme DIN 4074) saranno le seguenti:
- parallelamente alla direzione delle fibre E = 110.000 kg/cmq;
- perpendicolarmente alla direzione delle fibre E = 3.000 kg/cmq.

Art. 67 - Prodotti per pavimentazione edifici

Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione.
Per la realizzazione del sistema di pavimentazione si rinvia all'articolo sulla esecuzione delle pavimentazioni.
I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.
I prodotti di legno per pavimentazione: tavolette, listoni, mosaico di lamelle, blocchetti, ecc. si intendono denominati nelle loro parti costituenti come indicato nella letteratura tecnica.
I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:
essere della essenza legnosa adatta all'uso e prescritta nel progetto;
sono ammessi i seguenti difetti visibili sulle facce in vista:
b1) qualità I:
piccoli nodi sani con diametro minore di 2 mm se del colore della specie (minore di 1 mm se di colore diverso) purché presenti su meno del 10 % degli elementi del lotto;
imperfezioni di lavorazione con profondità minore di 1 mm e purché presenti su meno del 10 % degli elementi;
b2) qualità II:
piccoli nodi sani con diametro minore di 5 mm se del colore della specie (minore di 2 mm se di colore diverso) purché presenti su meno del 20 % degli elementi del lotto:
imperfezioni di lavorazione come per la classe I;
piccole fenditure;
alburno senza limitazioni ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti.
b3) qualità III:
esenti da difetti che possano compromettere l'impiego (in caso di dubbio valgono le prove di resistenza meccanica), alburno senza limitazioni ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti.
avere contenuto di umidità tra il 10 e il 15 %;
tolleranze sulle dimensioni e finitura:
d1) listoni: 1 mm sullo spessore; 2 mm sulla larghezza; 5 rnm sulla lunghezza;

d2) tavolette: 0,5 mm sullo spessore; 1,5 % sulla larghezza e lunghezza;
d3) mosaico, quadrotti, ecc.: 0,5 mm sullo spessore; 1,5 % sulla larghezza e lunghezza;
d4) le facce a vista ed i fianchi da accertare saranno lisci;
la resistenza meccanica a flessione, la resistenza all'impronta ed altre caratteristiche saranno nei limiti solitamente riscontrati sulla specie legnosa e saranno comunque dichiarati nell'attestato che accompagna la fornitura;
i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggono da azioni meccaniche, umidità nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.
Nell'imballo un foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore e contenuto, almeno le caratteristiche di cui ai commi da a) ad e).
Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cotto forte, grès, ecc.) devono essere associate alla classificazione basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo la norma UNI EN 87.
A seconda della classe di appartenenza (secondo UNI EN 87) le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere alle norme seguenti:

		Assorbimento d'acqua, E in %		
Formatura	Gruppo I	Gruppo IIa	Gruppo IIb	Gruppo III
	E3%	3%<E6%	6%<E10%	E>10%
Estruse(A)	UNI EN 121	UNI EN 186	UNI EN 187	UNI EN 188
Pressate a	UNI EN 176	UNI EN 177	UNI EN 178	UNI EN 159

I prodotti di seconda scelta, cioè quelli che rispondono parzialmente alle norme predette, saranno accettate in base alla rispondenza ai valori previsti dal progetto, ed, in mancanza, in base ad accordi tra Direzione dei lavori e fornitore.
Per i prodotti definiti «pianelle comuni di argilla», «pianelle pressate ed arrotate di argilla » e « mattonelle greificate » dal R.D 16 novembre 1939 n. 334, devono inoltre essere rispettate le prescrizioni seguenti: resistenza all'urto 2 Nm (0,20 kgm) minimo; resistenza alla flessione 2,5 N/mm² (25 kg/cm)² minimo; coefficiente di usura al tribometro 15 mm massimo per 1 km di percorso.
Per le piastrelle colate (ivi comprese tutte le produzioni artigianali) le caratteristiche rilevanti da misurare ai fini di una qualificazione del materiale sono le stesse indicate per le piastrelle pressate a secco ed estruse (vedi norma UNI EN 87), per cui:
per quanto attiene ai metodi di prova si rimanda alla normativa UNI EN vigente e già citata;
per quanto attiene i limiti di accettazione, tenendo in dovuto conto il parametro relativo all'assorbimento d'acqua, i valori di accettazione per le piastrelle ottenute mediante colatura saranno concordati fra produttore ed acquirente, sulla base dei dati tecnici previsti dal progetto o dichiarati dai produttori ed accettate dalla Direzione dei lavori.
I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, sporcatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa ed essere accompagnati da fogli informativi riportanti il nome del fornitore e la rispondenza alle prescrizioni predette.
I prodotti di gomma per pavimentazioni sotto forma di piastrelle e rotoli devono rispondere alle prescrizioni date dal progetto ed in mancanza e/o a complemento devono rispondere alle prescrizioni seguenti:
Essere esenti da difetti visibili (bolle, graffi, macchie, aloni, ecc.) sulle superfici destinate a restare in vista.
Avere costanza di colore tra i prodotti della stessa fornitura; in caso di contestazione deve risultare entro il contrasto dell'elemento n. 4 della scala dei grigi di cui alla norma UNI 5137.
Per piastrelle di forniture diverse ed in caso di contestazione vale il contrasto dell'elenco n. 3 della scala dei grigi.
Sulle dimensioni nominali ed ortogonalità dei bordi sono ammesse le tolleranze seguenti:
piastrelle: lunghezza e larghezza + 0,3 %, spessore + 0,2 mm;
rotoli: lunghezza + 1%, larghezza + 0,3 %, spessore + 0,2 mm;
piastrelle: scostamento dal lato teorico (in millimetri) non maggiore del prodotto tra dimensione del lato (in millimetri) e 0,0012;
rotoli: scostamento dal lato teorico non maggiore di 1,5 mm.
La durezza deve essere tra 75 e 85 punti di durezza Shore A.
La resistenza all'abrasione deve essere non maggiore di 300 mm³.
La stabilità dimensionale a caldo deve essere non maggiore dello 0,3 % per le piastrelle e dello 0,4 % per i rotoli.
La classe di reazione al fuoco deve essere la prima secondo il D.M. 26 giugno 1984 allegato A3.1).
La resistenza alla bruciatura da sigaretta, inteso come alterazioni di colore prodotte dalla combustione, non deve originare contrasto di colore uguale o minore al n. 2 della scala dei grigi di cui alla norma UNI 5137. Non sono inoltre ammessi affioramenti o rigonfiamenti.

Il potere macchiante, inteso come cessione di sostanze che sporcano gli oggetti che vengono a contatto con il rivestimento, per i prodotti colorati non deve dare origine ad un contrasto di colore maggiore di quello dell'elemento N3 della scala dei grigi di cui alla UNI 5137. Per i prodotti neri il contrasto di colore non deve essere maggiore dell'elemento N2.
Il controllo delle caratteristiche di cui ai comma da a) ad i) e ..si intende effettuato secondo i criteri indicati nel primo comma del presente articolo utilizzando la norma UNI 8272.
I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.
Il foglio di accompagnamento indicherà oltre al nome del fornitore almeno le informazioni di cui ai commi da a) ad i).
I prodotti di vinile, omogenei e non ed i tipi eventualmente caricati devono rispondere alle prescrizioni di cui alle seguenti norme.
UNI 5573 per le piastrelle di vinile;
UNI 7071 per le piastrelle di vinile omogeneo;
UNI 7072 per le piastrelle di vinile non omogeneo.
I metodi di accettazione sono quelli del presente articolo.
I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.
Il foglio di accompagnamento indicherà le caratteristiche di cui alle norme precitate.
I prodotti di resina (applicati fluidi od in pasta) per rivestimenti di pavimenti realizzati saranno del tipo realizzato:
mediante impregnazione semplice (I1);
a saturazione (I2);
mediante film con spessori fino a 200 mm (F1) o con spessore superiore (F2);
con prodotti fluidi cosiddetti autolivellanti (A);
con prodotti spatolati (S).
Le caratteristiche segnate come significative nel prospetto seguente devono rispondere alle prescrizioni del progetto.
I valori di accettazione sono quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dal Direttore dei lavori.
I metodi di accettazione sono quelli contenuti nel presente articolo facendo riferimento alla norma UNI 8298 (varie parti).

Caratteristiche	Grado di significatività rispetto ai vari tipi					
	I1	I2	F1	F2	A	S
Colore	-	-	+	+	+	-
Identificazione chimico-fisica	+	+	+	+	+	+
Spessore	-	-	+	+	+	+
Resistenza all'abrasione	+	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento dinamico (urto)	-	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento statico	+	+	+	+	+	+
Comportamento all'acqua	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla pressione idrostatica inversa	-	+	+	+	+	+
Reazione al fuoco	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla bruciatura della sigaretta	-	+	+	+	+	+
Resistenza all'invecchiamento term. in aria	-	+	+	+	+	+
Resistenza meccanica dei ripristini	-	-	+	+	+	+

+ significativa
- non significativa

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche e da agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.
Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, le caratteristiche, le avvertenze per l'uso e per la sicurezza durante l'applicazione.
I prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni a seconda del tipo di prodotto devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti.
Mattonelle di cemento con o senza colorazione e superficie levigata; mattonelle di cemento con o senza colorazione con superficie striata o con impronta; marmette e mattonelle a mosaico di cemento e di detriti di pietra con superficie levigata.
I prodotti sopracitati devono rispondere al R.D 2234 del 16 novembre 1939 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto, resistenza alla flessione e coefficiente di usura al tribometro ed alle prescrizioni del progetto. L'accettazione deve avvenire secondo il punto del presente articolo avendo il R.D sopraccitato quale riferimento.

Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni saranno definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica; per la terminologia delle parti componenti il massello e delle geometrie di posa ottenibili si rinvia alla documentazione tecnica. Essi devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento devono rispondere a quanto segue:
essere esenti da difetti visibili e di forma quali protuberanze, bave, incavi che superino le tolleranze dimensionali ammesse.
Sulle dimensioni nominali è ammessa la tolleranza di 3 mm per un singolo elemento e 2 mm quale media delle misure sul campione prelevato;
le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza ± 15 % per il singolo massello e ± 10 % sulle medie;
la massa volumica deve scostarsi da quella nominale (dichiarata dal fabbricante) non più del 15 % per il singolo massello e non più del 10 % per le medie;
il coefficiente di trasmissione meccanica non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;
il coefficiente di aderenza delle facce laterali deve essere il valore nominale con tolleranza ± 5% per un singolo elemento e ± 3 % per la media;
la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm² per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm² per la media;
I criteri di accettazione sono quelli riportati nel presente articolo.
I prodotti saranno forniti su appositi pallets opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.
Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.
I prodotti di pietre naturali o ricostruite per pavimentazioni.
Si intendono definiti come segue:
elemento lapideo naturale: elemento costituito integralmente da materiale lapideo (senza aggiunta di leganti);
elemento lapideo ricostituito (conglomerato): elemento costituito da frammenti lapidei naturali legati con cemento o con resine;
lastra rifilata: elemento con le dimensioni fissate in funzione del luogo d'impiego, solitamente con una dimensione maggiore di 60 cm e spessore di regola non minore di 2 cm:
marmetta: elemento con le dimensioni fissate dal produttore ed indipendenti dal luogo di posa, solitamente con dimensioni minori di 60 cm e con spessore di regola minore di 2 cm;
marmetta calibrata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere lo spessore entro le tolleranze dichiarate;
marmetta rettificata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere la lunghezza e/o larghezza entro le tolleranze dichiarate.
Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc., vedere la norma UNI 9379.
I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.) ed a quanto prescritto nell'articolo prodotti di pietre naturali o ricostruite.
In mancanza di tolleranze su disegni di progetto si intende che le lastre grezze contengono la dimensione nominale; le lastre finite, marmette, ecc. hanno tolleranza 1 mm sulla larghezza e lunghezza e 2 mm sullo spessore (per prodotti da incollare le tolleranze predette saranno ridotte);
le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno inoltre rispondere al R.D 2234 del 16 novembre 1939 per quanto attiene il coefficiente di usura al tribometro in mm;
L'accettazione avverrà secondo quanto previsto dal presente articolo. Le forniture avverranno su pallets ed i prodotti saranno opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.
Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.
I prodotti tessili per pavimenti (moquettes).
Si intendono tutti i rivestimenti nelle loro diverse soluzioni costruttive e cioè:
rivestimenti tessili a velluto (nei loro sottocasi velluto tagliato, velluto riccio, velluto unilivello, velluto plurilivello, ecc.);
rivestimenti tessili piatti (tessuto, nontessuto).
In caso di dubbio e contestazione si farà riferimento alla classificazione e terminologia della norma UNI 8013/1.
I prodotti devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza o completamento a quanto segue:
massa areica totale e dello strato di utilizzazione;
spessore totale e spessore della parte utile dello strato di utilizzazione;
perdita di spessore dopo applicazione (per breve e lunga durata) di carico statico moderato;
perdita di spessore dopo applicazione di carico dinamico.
In relazione all'ambiente di destinazione saranno richieste le seguenti caratteristiche di comportamento: tendenza all'accumulo di cariche elettrostatiche generate dal calpestio;
numero di fiocchetti per unità di lunghezza e per unità di area;

forza di strappo dei fiocchetti;
comportamento al fuoco;
I criteri di accettazione sono quelli precisati nel punto del presente articolo; i valori saranno quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dal Direttore dei lavori. Le modalità di prova da seguire in caso di contestazione sono quelle indicate nella norma UNI 8014 (varie parti).
I prodotti saranno forniti protetti da appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, da agenti atmosferici ed altri agenti degradanti nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Il foglio informativo indicherà il nome del produttore, le caratteristiche elencate in b) e le istruzioni per la posa.
Le mattonelle di asfalto.
Dovranno rispondere alle prescrizioni del R.D 16 novembre 1939, n. 2234 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto: 4 Nm (0,40 kgm minimo; resistenza alla flessione: 3 N/mm² (30 kg/cm²) minimo; coefficiente di usura al tribometro: 15 mm massimo per 1 km di percorso.
Per i criteri di accettazione si fa riferimento al punto **.01.** del presente articolo; in caso di contestazione si fa riferimento alle norme CNR e UNI applicabili.
I prodotti saranno forniti su appositi pallets ed eventualmente protetti da azioni degradanti dovute ad agenti meccanici, chimici ed altri nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione in genere prima della posa. Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra oltre alle istruzioni per la posa.
I prodotti di metallo per pavimentazioni dovranno rispondere alle prescrizioni date nella norma UNI 4630 per le lamiere bugnate ed UNI 3151 per le lamiere stirate. Le lamiere saranno inoltre esenti da difetti visibili (quali scagliature, bave, crepe, crateri, ecc.) e da difetti di forma (svergolamento, ondulazione, ecc.) che ne pregiudichino l'impiego e/o la messa in opera e dovranno avere l'eventuale rivestimento superficiale prescritto nel progetto.
I conglomerati bituminosi per pavimentazioni esterne dovranno rispondere alle caratteristiche indicate nel capitolato dei materiali per formazione di sede stradale.

Art. 68 - Prodotti per coperture discontinue (a falda)

Si definiscono prodotti per le coperture quelli utilizzati per realizzare lo strato di tenuta all'acqua nei sistemi di copertura e quelli usati per altri strati complementari.
Per la realizzazione delle coperture discontinue nel loro insieme si rinvia all'articolo sull'esecuzione delle coperture discontinue.
I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.
Nel caso di contestazione si intende che le procedure di prelievo dei campioni, i metodi di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI citate di seguito.
Le tegole e coppi di laterizio per coperture ed i loro pezzi speciali si intendono denominate secondo le dizioni commerciali usuali (marsigliese, romana, ecc.).
I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a completamento alle seguenti prescrizioni:
i difetti visibili sono ammessi nei seguenti limiti:
le fessure non devono essere visibili o rilevabili a percussione;
le protuberanze e scagliature non devono avere diametro medio (tra dimensione massima e minima) maggiore di 15 mm e non deve esserci più di 1 protuberanza; è ammessa 1 protuberanza di diametro medio tra 7 e 15 mm ogni 2 dm² di superficie proiettata;
sbavature tollerate purché permettano un corretto assemblaggio.
sulle dimensioni nominali e forma geometrica sono ammesse le tolleranze seguenti: lunghezza ± 3%; larghezza ± 3% per tegole e ± 8% per coppi;
sulla massa convenzionale è ammessa tolleranza del 15 %;
l'impermeabilità non deve permettere la caduta di goccia d'acqua dall'intradosso.
resistenza a flessione: forza F singola maggiore di 1000 N.;
carico di rottura valore singolo della forza F maggiore di 1000 N e valore medio maggiore di 1500 N;
i criteri di accettazione sono quelli di cui al primo punto del presente articolo. In caso di contestazione si farà riferimento alle norme UNI 8626 ed UNI 8635.
I prodotti devono essere forniti su appositi pallets, legati e protetti da azioni meccaniche, chimiche e sporco che possano degradarli nella fase di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Gli imballi, solitamente di materiale

termoretraibile, devono contenere un foglio informativo riportante almeno il nome del fornitore e le indicazioni dei commi a) ad f) ed eventuali istruzioni complementari.
Le tegole di calcestruzzo per coperture ed i loro pezzi speciali si intendono denominati secondo le dizioni commerciali usuali (portoghese, olandese, ecc.).
I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti prescrizioni.
i difetti visibili sono ammessi nei seguenti limiti:
le fessure non sono ammesse; - le incavature non devono avere profondità maggiore di 4 mm (escluse le tegole con superficie granulata);
le protuberanze sono ammesse in forma lieve per tegole colorate nell'impasto;
le scagliature sono ammesse in forma leggera;
e le sbavature e deviazioni sono ammesse purché non impediscano il corretto assemblaggio del prodotto.
Sulle dimensioni nominali e forma geometrica sono ammesse le seguenti tolleranze: lunghezza ± 1,5 %; larghezza ± 1 %; altre dimensioni dichiarate ± 1,6 %; ortometria scostamento orizzontale non maggiore del 1,6 % del lato maggiore,
sulla massa convenzionale è ammessa la tolleranza del ± 10 %,
l'impermeabilità non deve permettere la caduta di gocce d'acqua, dall'intradosso, dopo 24 h.;
dopo i cicli di gelività la resistenza a flessione F deve essere maggiore od uguale a 1800 N su campioni maturati 28 D;
la resistenza a rottura F del singolo elemento deve essere maggiore od uguale a 1000 N; la media deve essere maggiore od uguale a 1500 N.;
i criteri di accettazione sono quelli del punto del presente articolo. In caso di contestazione si farà riferimento alle norme UNI 8626 e UNI 8635.
I prodotti devono essere forniti su appositi pallets legati e protetti da azioni meccaniche, chimiche e sporco che possano degradarli nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.
Le lastre di fibrocemento.
Le lastre possono essere dei tipi seguenti:
lastre piane (a base: fibrocemento e silico calcare; fibrocemento; cellulosa; fibrocemento/silico calcare rinforzati);
lastre ondulate a base di fibrocemento aventi sezione trasversale formata da ondulazioni approssimativamente sinusoidali; possono essere con sezione traslate lungo un piano o lungo un arco di cerchio);
lastre nervate a base di fibrocemento, aventi sezione trasversale grecata o caratterizzata da tratti piani e tratti sagomati.
I criteri di controllo sono quelli indicati nel presente articolo.
Le lastre piane devono rispondere alle caratteristiche indicate nel progetto ed in mancanza od integrazione alle seguenti:
larghezza 1200 mm, lunghezza scelta tra 1200, 2500 o 5000 mm con tolleranza ± 0,4 % e massimo 5 mm;
spessori (scelto tra le sezioni normate) con tolleranza ± 0,5 mm fino a 5 mm e ± 10 % fino a 25 mm;
rettilineità dei bordi scostamento massimo 2 mm per metro, ortogonalità 3 mm per metro;
caratteristiche meccaniche (resistenza a flessione);
tipo 1: 13 N/mm² minimo con sollecitazione lungo le fibre e 15 N/mm² minimo con sollecitazione perpendicolare alle fibre;
tipo 2: 20 N/mm² minimo con sollecitazione lungo le fibre e 16 N/ mm² minimo con sollecitazione perpendicolare alle fibre;
massa volumica apparente;
tipo 1 :1,3 g/cm³ minimo;
tipo 2 :1,7 g/cm³ minimo;
tenuta d'acqua con formazione di macchie di umidità sulle facce inferiori dopo 24 h sotto battente d'acqua ma senza formazione di gocce d'acqua;
resistenza alle temperature di 120 °C per 2 h con decadimento della resistenza a flessione non maggiore del 10 %.
Le lastre rispondenti alla norma UNI 3948 sono considerate rispondenti alle prescrizioni predette, ed alla stessa norma si fa riferimento per le modalità di prova.
Le lastre ondulate devono rispondere alle caratteristiche indicate nel progetto ed in mancanza o ad integrazione alle seguenti:
facce destinate all'esposizione alle intemperie, lisce, bordi diritti e taglio netto e ben squadrato ed entro i limiti di tolleranza;
caratteristiche dimensionali e tolleranze di forma secondo quanto dichiarato dal fabbricante ed accettato dalla Direzione dei lavori (in mancanza vale la norma UNI 3949);
tenuta all'acqua, come indicato nel comma 2);
resistenza a flessione, secondo i valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori (in mancanza vale la norma UNI 3949);
resistenza al gelo, dopo 25 cicli in acqua a temperatura di + 20 °C seguito da permanenza in frigo a -20 °C, non devono presentare fessurazioni, cavillature o degradazione;
la massa volumica non deve essere minore di 1,4 kg/dm³.

Le lastre rispondenti alla norma UNI 3949 sono considerate rispondenti alle prescrizioni predette, ed alla stessa norma si fa riferimento per le modalità di prova.
Gli accessori devono rispondere alle prescrizioni sopraddette per quanto attiene l'aspetto, le caratteristiche dimensionali e di forma, la tenuta all'acqua e la resistenza al gelo.
Le lastre nervate devono rispondere alle caratteristiche indicate nel progetto ed in mancanza o ad integrazione a quelle indicate nel presente articolo.
La rispondenza alla norma UNI 8865 è considerata rispondenza alle prescrizioni predette, ed alla stessa si fa riferimento per le modalità di prova.
Le lastre di materia plastica rinforzata o non rinforzata si intendono definite e classificate secondo le norme UNI vigenti.
I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti prescrizioni:
le lastre ondulate traslucide di materia plastica rinforzata con fibre di vetro devono essere conformi alla norma UNI 6774;
le lastre di polistirene devono essere conformi alla norma UNI 7073;
le lastre di polimetilmetacrilato devono essere conformi alla norma UNI 7074;
i criteri di accettazione sono quelli del presente articolo.
Le lastre di metallo ed i loro pezzi speciali si intendono denominati secondo la usuale terminologia commerciale. Essi dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza ad a completamento alle seguenti caratteristiche:
i prodotti completamente supportati; tolleranze dimensioni e di spessore 1%, resistenza al piegamento a 360°; resistenza alla corrosione. Le caratteristiche predette saranno quelle riferite al prodotto in lamina prima della lavorazione. Gli effetti estetici e difetti saranno valutati in relazione alla collocazione dell'edificio;
i prodotti autoportanti (compresi i pannelli, le lastre grecate, ecc.) oltre a rispondere alle prescrizioni predette dovranno soddisfare la resistenza a flessione secondo i carichi di progetto e la distanza tra gli appoggi; I criteri di accettazione sono quelli del presente articolo. In caso di contestazione si fa riferimento alle norme UNI. La fornitura dovrà essere accompagnata da foglio informativo riportante il nome del fornitore e la rispondenza alle caratteristiche richieste.
I prodotti di pietra dovranno rispondere alle caratteristiche di resistenza a flessione, resistenza all'urto, resistenza al gelo e disgelo, comportamento agli aggressivi inquinanti. I limiti saranno quelli prescritti dal progetto o quelli dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei lavori. I criteri di accettazione sono quelli indicati nel presente articolo. La fornitura dovrà essere accompagnata da foglio informativo riportante il nome del fornitore e la corrispondenza alle caratteristiche richieste.

Art. 69 - Prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane

Si intendono prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane quelli che si presentano sotto forma di:
membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo od a caldo, in fogli singoli o pluristrato;
prodotti forniti in contenitori (solitamente liquidi e/o in pasta) da applicare a freddo od a caldo su eventuali armature (che restano inglobate nello strato finale) fino a formare in sito una membrana continua.
Le membrane si designano descrittivamente in base:
al materiale componente (esempio: bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume polimero plastomero, etilene propilene diene, etilene vinil acetato, ecc.);
al materiale di armatura inserito nella membrana (esempio: armatura vetro velo, armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.);
al materiale di finitura della faccia superiore (esempio: poliestere film da non asportare, polietilene film da non asportare, graniglie, ecc.);
al materiale di finitura della faccia inferiore (esempio: poliestere nontessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.).
I prodotti forniti in contenitori si designano descrittivamente come segue:
mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;
asfalti colati;
malte asfaltiche;
prodotti termoplastici;
soluzioni in solvente di bitume;
emulsioni acquose di bitume;
prodotti a base di polimeri organici.
I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura, le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alla posa in opera.
Il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

Le membrane per coperture di edifici in relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (esempio strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento alle seguenti prescrizioni.
Le membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore devono soddisfare:
le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
difetti, ortometria e massa areica;
resistenza a trazione;
flessibilità a freddo;
comportamento all'acqua;
permeabilità al vapore d'acqua;
invecchiamento termico in acqua;
le giunzioni devono resistere adeguatamente a trazione ed avere adeguata impermeabilità all'aria.
Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9380, oppure per i prodotti non normali, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.
Le membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di egualizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante devono soddisfare:
le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
difetti, ortometria e massa areica;
comportamento all'acqua;
invecchiamento termico in acqua.
Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9168, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.
Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria devono soddisfare:
le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
difetti, ortometria e massa areica;
resistenza a trazione ed alla lacerazione;
comportamento all'acqua;
le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed alla permeabilità all'aria.
Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9168, oppure per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.
Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua devono soddisfare:
le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
difetti, ortometria e massa areica;
resistenza a trazione e alla lacerazione;
punzonamento statico e dinamico;
flessibilità a freddo;
stabilità dimensionale in seguito ad azione termica;
stabilità di forma a caldo;
impermeabilità all'acqua e comportamento all'acqua;
permeabilità al vapore d'acqua;
resistenza all'azione perforante delle radici;
invecchiamento termico in aria ed acqua;
resistenza all'ozono (solo per polimeriche e plastomeriche);
resistenza ad azioni combinate (solo per polimeriche e plastomeriche);
le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed avere impermeabilità all'aria.
Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti), oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.
Le membrane destinate a formare strati di protezione devono soddisfare:
le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
difetti, ortometria e massa areica;
resistenza a trazione e alle lacerazioni;
punzonamento statico e dinamico;
flessibilità a freddo;
stabilità dimensionali a seguito di azione termica; stabilità di forma a caldo (esclusi prodotti a base di PVC, EPDM, IIR);
comportamento all'acqua;
resistenza all'azione perforante delle radici;
invecchiamento termico in aria;

le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione;
l'autoprotezione minerale deve resistere all'azione di distacco.
Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti), oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.
Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri dei tipi elencati nel seguente comma a) ed utilizzate per impermeabilizzazione delle opere elencate nel seguente comma b) devono rispondere alle prescrizioni elencate nel successivo comma c).
I criteri di accettazione sono quelli indicati nel presente articolo**.**.
I tipi di membrane considerate sono:
Membrane in materiale elastomerico senza armatura:
Per materiale elastomerico si intende un materiale che sia fondamentalmente elastico anche a temperature superiori o inferiori a quelle di normale impiego e/o che abbia subito un processo di reticolazione (per esempio gomma vulcanizzata).
Membrane in materiale elastomerico dotate di armatura.
Membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura.
Nota: Per materiale plastomerico si intende un materiale che sia relativamente elastico solo entro un intervallo di temperatura corrispondente generalmente a quello di impiego ma che non abbia subito alcun processo di reticolazione (come per esempio cloruro di polivinile plastificato o altri materiali termoplastici flessibili o gomme non vulcanizzate).
Membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura.
Membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene).
Membrane polimeriche a reticolazione posticipata (per esempio polietilene clorosolfanato) dotate di armatura.
Membrane polimeriche accoppiate.
Membrane polimeriche accoppiate o incollate sulla faccia interna ad altri elementi aventi funzioni di protezione o altra funzione particolare, comunque non di tenuta.
In questi casi, quando la parte accoppiata all'elemento polimerico impermeabilizzante ha importanza fondamentale per il comportamento in opera della membrana, le prove devono essere eseguite sulla membrana come fornita dal produttore.
Classi di utilizzo:
Classe A - membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (per esempio, bacini, dighe, sbarramenti, ecc.).
Classe B - membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (per esempio, canali, acquedotti, ecc.).
Classe C - membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche
particolarmente gravose, concentrate o no (per esempio, fondazioni, impalcati di ponti, gallerie, ecc.).
Classe D - membrane adatte anche in condizioni di intensa esposizione agli agenti atmosferici e/o alla luce.
Classe E; - membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressivi (per esempio, discariche, vasche di raccolta e/o decantazione, ecc.).
Classe F - membrane adatte per il contratto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (per esempio, acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, ecc.).
Nell'utilizzo delle membrane polimeriche per impermeabilizzazione, possono essere necessarie anche caratteristiche comuni a più classi, In questi casi devono essere presi in considerazione tutti quei fattori che nell'esperienza progettuale e/o applicativa risultano di importanza preminente o che per legge devono essere considerati tali.
Le membrane di cui al comma a) sono valide per gli impieghi di cui al comma b) purché rispettino le caratteristiche previste nelle varie parti della norma UNI 8898.
I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua (ma anche altri strati funzionali della copertura piana) e secondo del materiale costituente, devono rispondere alle prescrizioni seguenti.
I criteri di accettazione sono quelli indicati nel presente capitolato.
Bitumi da spalmatura per impermeabilizzazioni (in solvente e/o emulsione acquosa) devono rispondere ai limiti specificati, per diversi tipi, alle prescrizioni della norma UNI 4157.
Le malte asfaltiche per impermeabilizzazione devono rispondere alla norma UNI 5660 FA 227.
Gli asfalti colati per impermeabilizzazioni devono rispondere alla norma UNI 5654 FA 191.
Il mastice di rocce asfaltiche per la preparazione di malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla norma UNI 4377 FA 233.
Il mastice di asfalto sintetico per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla norma UNI 4378 FA 234.
I prodotti fluidi od in pasta a base di polimeri organici (bituminosi, epossidici, poliuretanici, epossi-poliuretanici, epossi-catrame, polimetencatrame, polimeri clorurati, acrilici, vinilici, polimeri isomerizzati) devono essere valutate in base alle

caratteristiche seguenti ed i valori devono soddisfare i limiti riportati; quando non sono riportati limiti si intende che valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla Direzione dei lavori.

Art. 70 - Prodotti di vetro (lastre, profilati ad u e vetri pressati)

Si definiscono prodotti di vetro quelli che sono ottenuti dalla trasformazione e lavorazione del vetro.
Essi si dividono nelle seguenti principali categorie: lastre piane, vetri pressati, prodotti di seconda lavorazione.
Per le definizioni rispetto ai metodi di fabbricazione, alle loro caratteristiche, alle seconde lavorazioni, nonché per le operazioni di finitura dei bordi si fa riferimento alle norme UNI.
I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura. Le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alle vetrazioni ed ai serramenti.
Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.
I vetri piani grezzi sono quelli colati e laminati grezzi ed anche cristalli grezzi traslucidi, incolori cosiddetti bianchi, eventualmente armati.
Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.
Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 6123 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.
I vetri piani lucidi tirati sono quelli incolori ottenuti per tiratura meccanica della massa fusa, che presenta sulle due facce, naturalmente lucide, ondulazioni più o meno accentuate non avendo subito lavorazioni di superficie. Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.
Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 6486 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.
I vetri piani trasparenti float sono quelli chiari o colorati ottenuti per colata mediante galleggiamento su un bagno di metallo fuso.
Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.
Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 6487 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.
I vetri piani temprati sono quelli trattati termicamente o chimicamente in modo da indurre negli strati superficiali tensioni permanenti.
Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.
Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 7142 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.
I vetri piani uniti al perimetro (o vetrocamera) sono quelli costituiti da due lastre di vetro tra loro unite lungo il perimetro, solitamente con interposizione di un distanziatore, a mezzo di adesivi od altro in modo da formare una o più intercapedini contenenti aria o gas disidratati.
Le loro dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.
Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 7171 che definisce anche i metodi di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.
I vetri piani stratificati sono quelli formati da due o più lastre di vetro e uno o più strati interposti di materia plastica che incollano tra loro le lastre di vetro per l'intera superficie.
Il loro spessore varia in base al numero ed allo spessore delle lastre costituenti.
Essi si dividono in base alla loro resistenza alle sollecitazioni meccaniche come segue:
stratificati per sicurezza semplice;
stratificati antivandalismo;
stratificati anticrimine;
stratificati antiproiettile.
Le dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.
Per le altre caratteristiche si fa riferimento alle norme seguenti:
i vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alla norma UNI 7172;

i vetri piani stratificati antivandalismo ed anticrimine devono rispondere rispettivamente alle norme UNI 7172 e norme UNI 9184;
i vetri piani stratificati antiproiettile devono rispondere alla norma UNI 9187.
I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.
I vetri piani profilati ad U sono dei vetri greggi colati prodotti sotto forma di barre con sezione ad U, con la superficie liscia o lavorata, e traslucida alla visione.
Possono essere del tipo ricotto (normale) o temprato armati o non armati. Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche valgono le prescrizioni della norma UNI 7306 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.
I vetri pressati per vetrocemento armato possono essere a forma cava od a forma di camera d'aria.
Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.
Per le caratteristiche vale quanto indicato nella norma UNI 7440 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

Art. 71 - Prodotti diversi (sigillanti, adesivi, geotessili)

Generalità
Tutti i prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.
Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI esistenti.
Per sigillanti si intendono i prodotti utilizzati per riempire in forma continua e durevole i giunti tra elementi edilizi (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne, ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua, ecc.
Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono rispondenti alle seguenti caratteristiche:
compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati:
diagramma forza deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati;
durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego, cioè con decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche che non pregiudichino la sua funzionalità;
durabilità alle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione.
Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde al progetto od alle norme UNI 9610 e 9611 e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.
Per adesivi si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso.
Sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per diversi supporti (murario, terroso, legnoso, ecc.).
Sono esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti.
Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:
compatibilità chimica con il supporto al quale essi sono destinati;
durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego (cioè con un decadimento delle caratteristiche meccaniche che non pregiudichino la loro funzionalità);
durabilità alle azioni chimico-fisiche dovute ad agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione;
caratteristiche meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.
Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.
Per geotessili si intendono i prodotti utilizzati per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) ed in coperture.
Si distinguono in:
Tessuti: stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama);

Nontessuti: feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati tra loro con trattamento meccanico (agugliatura) oppure chimico (impregnazione) oppure termico (fusione). Si hanno nontessuti ottenuti da fiocco o da filamento continuo (Sono esclusi dal presente articolo i prodotti usati per realizzare componenti più complessi).
Quando non è specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:
tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ± 1 %;
spessore: ± 3 %;
Per i valori di accettazione ed i metodi di controllo facendo riferimento, alle norme UNI 8279 punti 1, 3, 4, 12, 13, 17 - UNI 8986 e CNR BU. n. 110, 111.
Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestato di conformità; in loro mancanza valgono i valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.
Dovrà inoltre essere sempre specificata la natura del polimero costituente (poliestere, polipropilene, poliammide, ecc.).
Per i nontessuti dovrà essere precisato:
se sono costituiti da filamento continuo o da fiocco;
se il trattamento legante è meccanico, chimico o termico;
il peso unitario.

Art. 72 - Infissi in alluminio

Caratteristiche prestazionali dei materiali e normative.
Metodologia di scelta di classi di prestazione per i requisiti di permeabilità all'aria, tenuta all'acqua secondo UNI 7979.
Tabella 1 criteri di scelta delle classi di prestazione di permeabilità all'aria e tenuta all'acqua.

Tipo di esposizione		Campagna aperta				Campagna con rompivento piccole città, periferie				Centro grandi città			
Zone climatiche		A B	C D E	F	A,B,C D,E,F	A B	C D E	F	A,B,C D,E,F	A B	C D E	F	A,B,C D,E,F
Zona di vento	Altezza dell'edificio metri	Classi di permeabilità all'aria			Classi di tenuta all'acqua	Classi di permeabilità all'aria			Classi di tenuta all'acqua	Classi di permeabilità all'aria			Classi di tenuta all'acqua
1	10	A1	A1	A2	E1	A1	A1	A2	E1	A1	A1	A2	E1
	20	A1	A2	A2	E2	A1	A2	A2	E2	A1	A1	A2	E1
	40	A1	A2	A2	E2	A1	A2	A2	E2	A1	A2	A2	E2
	60	A1	A2	A3	E2	A1	A2	A3	E2	A1	A2	A2	E2
	80	A1	A2	A3	E2	A1	A2	A3	E2	A1	A2	A3	E2
	100 e più	A2	A3	A3	E3	A2	A3	A3	E3	A2	A3	A3	E3
2	10	A1	A2	A2	E2	A1	A1	A2	E1	A1	A1	A2	E1
	20	A1	A2	A3	E2	A1	A2	A3	E2	A1	A2	A2	E2
	40	A1	A2	A3	E2	A1	A2	A3	E2	A1	A2	A3	E2
	60	A2	A3	A3	E3	A1	A2	A3	E3	A1	A2	A3	E2
	80	A2	A3	A3	E3	A2	A3	A3	E3	A2	A3	A3	E3
	100 e più	A2	A3	A3	E4	A2	A3	A3	E3	A2	A3	A3	E3
3	10	A1	A2	A2	E2	A1	A2	A2	E2	A1	A2	A2	E2
	20	A1	A2	A3	E2	A1	A2	A3	E2	A1	A2	A2	E2
	40	A2	A3	A3	E3	A2	A3	A3	E3	A1	A2	A3	E2
	60	A2	A3	A3	E3	A2	A3	A3	E3	A2	A3	A3	E3
	80	A2	A3	A3	E4	A2	A3	A3	E4	A2	A3	A3	E3
	100 e più	A2	A3	A3	E4	A2	A3	A3	E4	A2	A3	A3	E4
4	10	A1	A2	A3	E2	A1	A2	A2	E2	A1	A2	A2	E2
	20	A2	A3	A3	E3	A2	A3	A3	E3	A1	A2	A3	E2
	40	A2	A3	A3	E4	A2	A3	A3	E3	A2	A3	A3	E3
	60	A2	A3	A3	E4	A2	A3	A3	E4	A2	A3	A3	E3
	80	A2	A3	A3	E4	A2	A3	A3	E4	A2	A3	A3	E4
	100 e più	A2	A3	A3	E4	A2	A3	A3	E4	A2	A3	A3	E4

Per l'utilizzo della tabella 1 è necessario determinare i seguenti parametri
Tipo di esposizione
Zona climatica
Zona di vento
Altezza dell'edificio
Permeabilità all'aria (verifica secondo UNI EN42).
La norma definisce le modalità di controllo della quantità di aria espressa in m^3 h, che attraversa una finestra chiusa per effetto della differenza di pressione fra la superficie esterna ed interna. La permeabilità all'aria viene misurata in laboratorio e viene riferita ai m^2 di superficie apribile (m^3 /h m^2) e ai metri lineari di giunto apribile (m^3 /h m).
La permeabilità all'aria viene definita nelle classi:
A1 = perdita massima a 100 Pa 50 m^3 /h m^2
A2 = perdita massima a 100 Pa 20 m^3 /h m^2
A3 = perdita massima a 100 Pa 7 m^3 /h m^2
Tenuta all'acqua (verifica secondo UNI EN 86).
La tenuta all'acqua (ad una certa pressione) è definita come la capacità di evitare che l'acqua esterna penetri fino a raggiungere parti interne dell'edificio che non sono state progettare per essere bagnate. È ammesso un limitato passaggio di acqua purchè il serramento sia stato progettato per contenerla ed evacuarla.

La tenuta all'acqua viene definita nelle seguenti classi:

Classi di prestazione	**Pressioni PE**
E1	tenuta fra 50 e 150 Pa
E2	tenuta fra 150 e 300 Pa
E3	tenuta fra 300 e 500 Pa
E4	tenuta oltre 500 Pa

Resistenza al vento (verifica secondo UNI EN77).
La resistenza a una determinata pressione P1 del vento è definita come la capacità del serramento di:
sopportare la pressione statica P1
sopportare 100 pulsazioni tra 0 e P2 = (0,8 P1)
sopportare la brusca elevazione di pressione da 0 a P3 = (1.8 P1)
Dopo tali prove definite dalle norme, il serramento non dovrà presentare degradi al tamponamento (vetrazione o pannellatura), agli organi di movimento e chiusura, e le eventuali variazione delle sue prestazioni dovranno essere contenute entro i limiti previsti.

La resistenza al vento viene definita nelle seguenti classi:

Classe	**P1**	**P2**	**P3**
V1	500 Pa	400 Pa	900 Pa
V1a	750 Pa	600 Pa	1350 Pa
V2	1000 Pa	800 Pa	1800 Pa
V2a	1250 Pa	1000 Pa	2250 Pa
V3	1750 Pa	1400 Pa	3150 Pa

Per la scelta appropriata della classe di resistenza ai carichi del vento, il progettista dovrà fare riferimento al DM 16.01.96 e alla successiva circolare del 01/07/96 n°156AA.GG./STC.
Per esempio per una pressione statica di progetto derivante dal calcolo secondo il DM 16.01.96 pari a 710 Pa si dovrebbero richiedere serramenti di classe di resistenza al vento V1A. Invece per una pressione statica di progetto pari a 1600 Pa si dovrebbero richiedere serramenti di classe di resistenza al vento V3.
Resistenza meccanica.
I serramenti e gli accessori devono essere resistenti alle sollecitazioni d'uso secondo i limiti stabiliti dalla norma UNI 9158.
Le metodologie di prova sono riportate dalla norma UNI EN 107.
Isolamento acustico.
La scelta della classe di isolamento acustico di un serramento e/o facciata dovrà essere rapportata alla destinazione d'uso del locale nel quale è inserito e al livello del rumore esterno. Noti questi valori, la classe di prestazione sarà scelta secondo quanto previsto dalla normativa UNI 8204, la quale classifica alcuni tipi di locali in base al livello sonoro di normale tollerabilità.

Tipo	**Destinazione del locale**	**Livello sonoro di normale tollerabilità**
1	camere d'ospedale, sale per conferenze, biblioteche, locali per abitazione in zone rurali	30 dB(A)
2	locali di abitazione in zone urbane	35 dB(A)
3	aule scolastiche	45 dB(A)

Il territorio inoltre è diviso in zone in relazione al livello di rumore.

Zona di rumore	**Livello sonoro equivalente Leq**
zona 1	$L_{eq} < 65$ dB (A)
zona 2	$L_{eq} < 70$ dB (A)
zona 3	$70 < L_{eq} < 75$dB (A)
zona 4	$L_{eq} > 75$dB (A)

A = area di assorbimento acustico equivalente della camera ricevente, espressa in m^2, calcolata a sua volta utilizzando la seguente formula:

$$A = \frac{0{,}163 \cdot V}{T}$$

V = volume della camera ricevente espresso in m^3

T = tempo di riverberazione espresso in secondi

Relativamente ai serramenti esterni la norma UNI 8204 riporta nella tabella le classi e il corrispondente potere fonoisolante.
L'indice di valutazione R_W è determinato a 500 Hz nella banda di frequenze comprese fra 100 e 3150 Hz.

Classi	**Indice di valutazione del potere fonoisolante**
Classe R1	$20 \leq R_W < 27$ dB
Classe R2	$27 \leq R_W < 35$ dB
Classe R3	$R_W \geq 35$ dB

Simbologia
$\leq$: minore e uguale
$<$: minore
$\geq$: maggiore o uguale

Se si fa riferimento a misure in opera gli indici sopra riportati devono essere ridotti di 2 dB.

È buona norma utilizzare serramenti il cui potere fonoisolante (R_W) non sia inferiore a più di 10 dB rispetto alla parete in cui sono inseriti.
Isolamento Termico.
La scelta della prestazione di isolamento termico del serramento deve essere operata in base alle esigenze di risparmio energetico secondo la legge 10/91 e i suoi regolamenti di attuazione ed alle esigenze di benessere ambientale.
Con riferimento ai metodi calcolo della UNI 10345 deve essere richiesto il valore di termotrasmittanza dell'intero serramento, tenendo conto di:
trasmittanza termica del vetro
trasmittanza termica del telaio
trasmittanza termica dei pannelli
Per evitare squilibri tra i valori di trasmittanza richiesti e la tenuta dei serramenti e/o facciate è opportuno che il livello della stessa sia rapportato al livello di trasmittanza richiesto.
Es.: isolamento medio superiore a 2,8 W (gruppo 2.2 DIN 4108) classe di tenuta A2
isolamento medio inferiore a 2,8 W (gruppo 2.1 DIN 4108) classe di tenuta A3

Ventilazione.
Qualora si renda necessario l'adozione di un sistema di ventilazione ne devono essere specificate la tipologia e le caratteristiche es.:

- griglia regolabile
- ventilazione forzata
- altri sistemi

Sicurezza agli urti.
Questa prestazione va richiesta per le vetrazioni e per eventuali pannellature sottofinestra con riferimento alla norma UNI 7697.

SITUAZIONI	**TIPOLOGIA DI VETRI CONSIGLIATI**
Serramenti vetrati con il lato inferiore della lastra a meno di cm 90 da piano di calpestio	stratificati o temperati
Serramenti vetrati posti a meno di cm 90 da piano di calpestio quando vi sia pericolo di caduta nel vuoto	stratificati
Porte e pareti di vetro	temperati
Parapetti e balaustre	stratificati
Palestre e sale di ricreazione	stratificati o temperati
Vetri nelle coperture	armati o stratificati

Nelle applicazioni di vetri su parapetti e rampe di scale occorre tenere presente quanto segue in merito alla sicurezza contro il pericolo di caduta nel vuoto di persone. La norma UNI 7697 prescrive l'esclusivo impiego di lastre di sicurezza del tipo stratificato.
Sistema oscurante.
Di ogni tipologia di progetto deve essere indicata l'eventuale richiesta di un sistema oscurante e il suo tipo.
In presenza di una richiesta del sistema oscurante deve essere indicata tipologia, materiale costituente e colore nel caso di:
Avvolgibile (alluminio, acciaio, legno, PVC) con cassonetto (monoblocco, separato). È importante richiedere che il cassonetto non comporti decadimento prestazionale, ma garantisca i medesimi livelli di prestazione di tenuta all'aria e di isolamento acustico assicurati dal serramento.
Persiane (alluminio, acciaio, legno, PVC)
Scuri (alluminio, acciaio, legno, PVC)
Tende (esterne, interne)
Frangisole
Altri sistemi (es. vetrocamera con veneziane incorporate).
Sicurezza.
Al fine di non causare danni fisici o lesioni agli utenti i serramenti e/o facciate dovranno essere concepiti in modo che:
non vi siano parti taglienti e superfici abrasive che possano ferire nell'utilizzo normale gli utenti o anche gli addetti delle operazioni di manutenzione
resistano ad operazioni errate (ma possibili) senza rottura di parti vetrate, fuoriuscita di materiali dalla loro sede, rottura di organi di manovra e di bloccaggio ecc...
Nei luoghi di lavoro, in accordo con le prescrizioni normative in materia di sicurezza (D.Lgs. 19 settembre 1994, n°626 e D.Lgs. 19 marzo 1996 n°242) può essere inoltre prescritto di adottare vetri di sicurezza (UNI 5832 - UNI7697)
Caratteristiche della vetrazione.
La scelta della vetrazione deve essere fatta secondo criteri prestazionali per rispondere ai requisiti di:

- risparmio energetico
- isolamento acustico
- controllo della radiazione solare
- sicurezza

Per ogni tipologia di serramento dovrà essere indicato il tipo di vetro richiesto, precisandone le caratteristiche, lo spessore nominale, se vetro monolitico o vetrocamera l'eventuale colorazione (chiaro - colorato - opaco) specificando il trattamento delle lastre esempio:

- riflettente
- basso emissivo
- pirolitico
- altri tipi di coating

Altri eventuali aspetti prestazionali relativi all'irraggiamento dei vetri

fattore solare
fattore energetico
Deve essere specificato se le vetrazioni sono ordinate assieme ai serramenti.
Nel caso di ordine separato di vetri e serramenti, dovrà essere concordato con il fornitore dei serramenti e/o facciate l'onere per la distinta misure vetri e l'eventuale posa in opera.
Pannelli.
I pannelli di tamponamento dovranno possedere caratteristiche meccaniche, acustiche e termiche tali da garantire le prestazioni richieste per l'intero manufatto.
In particolare dovranno resistere agli urti in accordo con quanto previsto dalla normativa in materia di sicurezza (D.Lgs. 19 settembre 1994 n°626 e D.Lgs. 19 marzo 1994 n°242).
Pulizia dei serramenti e/o facciate.
Per una corretta pulizia dei serramenti e/o facciate si dovrà richiedere al fornitore le caratteristiche dei prodotti da impiegare e le precauzioni da adottare in funzione del tipo di finitura superficiale, per ottenere una pulizia ottimale delle superfici. Lo stesso può essere fatto presso il fornitore dei vetri, in particolare per quelli con trattamenti sulle superfici esterne accessibili.
Trattamenti.
Protezione mediante verniciatura.
La verniciatura dovrà possedere le proprietà previste dalla norma UNI 9983 ed essere del tipo a polvere nel colore sarà scelto dalla D.L. su cartella RAL..
Prima della verniciatura, la superficie dei profili dovrà essere trattata con le seguenti operazioni di pretrattamento in tunnel:

- sgrassaggio,
- lavaggio,
- decapaggio,
- lavaggio,
- cromatazione tipo giallo-oro,
- doppio lavaggio in acqua demineralizzata,
- passaggio in forno di asciugatura.

Successivamente dovranno venire applicate le polveri tramite verniciatura a spruzzo in cabina automatica con pistole elettrostatiche a movimento alternativo con passaggio successivo in forno a 180° - 200° per la polimerizzazione della vernice (operazioni da eseguire secondo schede tecniche del produttore vernice).
Le polveri utilizzate dovranno essere omologate QUALICOAT o GSB ed essere prodotte da aziende certificate ISO 9000.
Lo spessore di verniciatura dovrà essere di almeno 60 micron.
La ditta che eseguirà la verniciatura dovrà essere in possesso della licenza Qualicoat.
Il rivestimento applicato sulle superfici non dovrà presentare alcuna incisione che metta a nudo il metallo.
L'aspetto delle superfici in vista dovrà essere uniforme sia nella tonalità di colore, sia nel grado di brillantezza. Il rivestimento dovrà essere esente da graffi, rigonfiamenti, colature, ondulazioni e altre imperfezioni superficiali visibili ad occhio nudo ad una distanza non inferiore a 5 metri per le parti esterne e non inferiore a 3 metri per le parti interne.
Se fosse necessario assicurare una determinata brillantezza, i valori dovranno essere concordati fra Committente e fornitore secondo la tabella che prevede 3 categorie
1 elevata brillantezza (lucido) gloss >80 con tolleranza ± 8 gloss
2 media brillantezza (semilucido) gloss da 30 a 80 con tolleranza ± 5 gloss
3 bassa brillantezza (opaco) gloss <30 con tolleranza ± 5 gloss
L'uniformità e la tonalità della colorazione dovranno essere concordati tra Committente e fornitore mediante campionatura di riferimento.
Protezione mediante ossidazione anodica.
L'ossidazione anodica dovrà possedere le proprietà previste dalla norma UNI10681 e verrà eseguita sui profili con pretrattamento superficiale di tipo E2 (spazzolatura mediante scotch brite).
Lo spessore di ossido anodico dovrà corrispondere alle norme UNI 5347-64, mentre per la qualità del fissaggio dello strato di ossido anodico si farà riferimento alle UNI 3397-63.
I trattamenti dovranno essere garantiti con marchio di qualità (EURAS-EWAA) QUALANOD ed essere eseguiti da azienda certificata ISO 9000.
I profili con parti in vista dovranno avere finitura Architettonico Spazzolato (ARS), mentre i profili non in vista la finitura dovrà essere Architettonico Satinato Chimicamente (ARC).
Il tipo di colorazione e spessore di ossido anodico sarà a scelta della D.L.
Ossidazione adottata: spessore ossido: classe 15 o 20 (15 o 20 micron, secondo condizioni ambientali)

(possibile anodizzazione colore naturale, bronzo chiaro, bronzo medio, elettrocolore bronzo medio, elettrocolore bronzo scuro, elettrocolore nero).

I particolari anodizzati devono essere esenti da difetti visibili presenti nella superficie significativa quando vengono esaminati da una distanza non inferiore a 5 metri per applicazioni esterne, ed a 3 metri per applicazioni interne.
Le caratteristiche visive superficiali (uniformità d'aspetto, colorazione, eccetera.) dovranno essere concordate tra Committente e Fornitore a mezzo di due campioni corrispondenti ai limiti di tolleranza delle caratteristiche stesse nel caso di finiture anodizzate.
Tra diversi lotti di diverso materiale, o tra diverse forme dello stesso, si possono verificare variazioni dell'aspetto e del colore sulla superficie anodizzata. Talvolta l'osservazione sotto determinato angolo visivo evidenzia differenze di brillantezza, righe d'estrusione o altri difetti visivi. Queste differenze non pregiudicano la qualità del rivestimento anodico.
I limiti in cui esse sono accettabili devono essere concordate tra Committente e Fornitore.
Bancali scossaline e raccordi in lamiera.
Se previsti a disegno, i serramenti dovranno essere completi di bancale in alluminio, collegamenti laterali e superiori in alluminio verniciato o anodizzato dello stesso tipo e colore dei serramenti (previa approvazione).
Lo spessore delle lattonerie dovrà essere conseguente al loro sviluppo comunque non inferiore a 15/10. I sagomati dovranno essere montati in modo da non presentare viti o rivettature in vista. Lo sviluppo delle lattonerie dovrà coprire interamente le parti murarie, con risvolti di almeno 5 cm.
Qualora le parti esterne esposte alla pioggia avessero superfici piane superiori ai 20 cm dovranno essere trattate con antirombo.
Controtelai.
I controtelai ove necessario dovranno essere in acciaio zincato, di sezione tubolare idonea, completi di zanche o fori di fissaggio ogni 70-80 cm.
La posa dovrà essere eseguita rispettando i livelli e gli allineamenti concordati con la D.L., avendo cura che non venga alterata la regolarità dimensionale del manufatto.

- Vetrazione

I vetri dovranno avere uno spessore adeguato alle dimensioni e all'uso degli infissi su cui verranno montati. Gli spessori dovranno essere calcolati secondo la norma UNI 7143-72 se non specificamente indicati negli allegati facente parte della presente richiesta.
Nella scelta dei vetri sarà necessario attenersi a quanto previsto dalla norma UNI 7697 per il rispetto della legge n° 224 del 24.05.88 concernente la responsabilità del produttore per danno da prodotti difettosi.
I vetri ed i cristalli dovranno essere di prima qualità, perfettamente incolori e trasparenti con superfici complanari piane. Dovranno risultare conformi alle norme UNI 5832-72, 6123-75; 6486-75; 6487-75; 7142-72.
I vetri dovranno essere posti in opera nel rispetto della norma UNI 6534-74, con l'impiego di tasselli di adeguata durezza, a seconda della funzione portante o distanziale. I tasselli dovranno garantire l'appoggio di entrambe le lastre del vetrocamera e dovranno avere una lunghezza idonea in base al peso da sopportare. La tenuta attorno alle lastre di vetro dovrà essere eseguita con idonee guarnizioni in EPDM o Dutral opportunamente giuntate agli angoli.
La sigillatura tra le due lastre componenti la vetrata isolante dovrà essere effettuata mediante una prima barriera elastoplastica a base di gomma butilica e una seconda barriera a base di polimeri polisulfurici. Nel canalino distanziatore dovranno essere inseriti sali disidratanti con setaccio molecolare di 3 Amstrong che lo dovranno riempire su tutto il perimetro.
Il produttore delle vetrate isolanti dovrà garantire la corrispondenza delle stesse a quanto indicato nella norma UNI 10593/1/2/3/4 e di essere in possesso del marchio di qualità Assovetro MQV.
I vetrocamera dovranno essere forniti di garanzia decennale contro la presenza di umidità condensata all'interno delle lastre.
Se richiesti vetricamera a bassa emissività questi dovranno avere un K termico di 1,6 Wm^2K e intercapedine di 12 mm.
I vetri di sicurezza dovranno essere realizzati negli spessori indicati nell'elenco prezzi, composti da due o più lastre di cristallo con interposizione di pellicola in PVB (Polivinilbutilrrale) dello spessore da definire con la D.L.
Glossario termini tecnici vetro :

T.L. **Trasmissione luminosa (%).** Flusso luminoso direttamente trasmesso attraverso il vetro.
RL **Riflessione luminosa (%).** Flusso luminoso riflesso direttamente dalla lastra verso l'esterno.
Tuv **Trasmissione Uv (%).** Flusso trasmesso di raggi ultravioletti (UV A+B, da 0,28-0,38 micron).
TE **Trasmissione energetica (%).** Flusso energetico direttamente trasmesso attraverso il vetro.
RE **Riflessione energetica (%).** Flusso energetico riflesso direttamente dalla lastra verso l'esterno.
AE **Assorbimento energetico (%).** Energia assorbita dalle lastre.

FS **Fattore solare (%).** Rapporto tra l'energia solare entrante (somma dell'energia passata direttamente all'interno [TE] più quella assorbita dalle lastre e ritrasmessa all'interno per convenzione e irraggiamento nello spettro dell'infrarosso lontano) e l'energia solare incidente. Valori calcolati secondo ISO 9050.
K **Trasmittanza termica W/m2K.** Rappresenta la quantità di calore espressa in Watt che si trasmette attraverso un metro quadrato di superficie per ogni grado di differenza di temperatura tra l'interno e l'esterno. Valori calcolati secondo ISO-DP 10292.
SC **Shading coeficient.** Il coefficiente shading è il rapporto tra l'energia solare totale che passa attraverso la vetrata considerata e l'energia solare totale che attraversa un vetro monolitico chiaro di riferimento dello spessore di 3 mm. Il coefficiente shading di un vetro chiaro avente uno spessore di 3mm è uguale a 1. SC=(FS/87).
Ra **Indice di fedeltà dei colori calcolato secondo la normativa DIN 6169.**
Is **Indice di selettività.** È il rapporto fra la trasmissione luminosa ed il Fattore Solare. Tanto più il valore è maggiore di 1 e tanto più il vetro è selettivo.

Art. 73 - Infissi

Si intendono per infissi gli elementi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti, e sostanze liquide o gassose nonché dell'energia tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno.
Essi si dividono tra elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili); gli infissi si dividono, inoltre, in relazione alla loro funzione, in porte, finestre e schermi.
Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alla norma UNI 8369 (varie parti).
I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura; le modalità di posa sono sviluppate nell'articolo relativo alle vetrazioni ed ai serramenti.
Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.
Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, con i materiali e nelle dimensioni di progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque devono nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.) resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento od agli urti, garantire la tenuta all'aria, all'acqua e la resistenza al vento.
Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose dovute ad attività sportive, atti vandalici, ecc.
Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo.
Il Direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti:
mediante controllo dei materiali costituenti il telaio + vetro + elementi di tenuta (guarnizioni, sigillanti) più eventuali accessori, e mediante controllo delle caratteristiche costruttive e della lavorazione del prodotto nel suo insieme e/o dei suoi componenti; in particolare trattamenti protettivi del legno, rivestimenti dei metalli costituenti il telaio, l'esatta esecuzione dei giunti, ecc.;
mediante l'accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua, all'aria, resistenza agli urti, ecc. (vedere punto 3 b); di tali prove potrà anche chiedere la ripetizione in caso di dubbio o contestazione.
Le modalità di esecuzione delle prove saranno quelle definite nelle relative norme UNI per i serramenti.
I serramenti interni ed esterni (finestre, porte finestre, e similari) dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque nel loro insieme devono essere realizzati in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc.; lo svolgimento delle funzioni predette deve essere mantenuto nel tempo.
Il Direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante il controllo dei materiali che costituiscono l'anta ed il telaio ed i loro trattamenti preservanti ed i rivestimenti mediante il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti, degli accessori. Mediante il controllo delle sue caratteristiche costruttive, in particolare dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti, delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) e per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, tenuta all'acqua, all'aria, al vento, e sulle altre prestazioni richieste.

Il Direttore dei lavori potrà altresì procedere all'accettazione della attestazione di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate nel progetto per le varie caratteristiche od in mancanza a quelle di seguito riportate. Per le classi non specificate valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla direzione dei lavori.
Gli schermi (tapparelle, persiane, Antonia) con funzione prevalentemente oscurante dovranno essere realizzati nella forma, con il materiale e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto; in mancanza di prescrizioni o con prescrizioni insufficienti, si intende che comunque lo schermo deve nel suo insieme resistere alle sollecitazioni meccaniche (vento, sbattimenti, ecc.) ed agli agenti atmosferici mantenendo nel tempo il suo funzionamento.
Il Direttore dei lavori dovrà procedere all'accettazione degli schermi mediante il controllo dei materiali che costituiscono lo schermo e, dei loro rivestimenti, controllo dei materiali costituenti gli accessori e/o organi di manovra, mediante la verifica delle caratteristiche costruttive dello schermo, principalmente dimensioni delle sezioni resistenti, conformazioni delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica e durabilità agli agenti atmosferici.
Il Direttore dei lavori potrà altresì procedere all'accettazione mediante attestazione di conformità della fornitura alle caratteristiche di resistenza meccanica, comportamento agli agenti atmosferici (corrosioni, cicli con lampade solari; camere climatiche, ecc.). La attestazione dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.
Porte e portoni omologati REI.
Il serramento omologato REI dovrà essere installato seguendo le specifiche indicazioni riportate nel certificato di prova che, assieme all'omologazione del Ministero dell'Interno, alla dichiarazione della casa produttrice di conformità al prototipo approvato ed alla copia della bolla di consegna presso il cantiere, dovrà accompagnare ogni serramento.
La ditta installatrice dovrà inoltre fornire una dichiarazione che attesti che il serramento è stato installato come specificato nel certificato di prova.

- Prodotti per rivestimenti interni ed esterni -
Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti - facciate) ed orizzontali (controsoffitti) dell'edificio.
I prodotti si distinguono:
a seconda del loro stato fisico
rigidi (rivestimenti in pietra - ceramica - vetro - alluminio - gesso ecc.);
flessibili (carte da parati - tessuti da parati - ecc.);
fluidi o pastosi (intonaci - vernicianti - rivestimenti plastici - ecc.).
a seconda della loro collocazione
per esterno;
per interno.
a seconda della loro collocazione nel sistema di rivestimento
di fondo;
intermedi;
di finitura.
Tutti i prodotti di seguito descritti nei punti che seguono vengono considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.
Prodotti rigidi.
Per le piastrelle di ceramica vale quanto riportato nell'articolo prodotti per pavimentazione, tenendo conto solo delle prescrizioni valide per le piastrelle da parete.
Per le lastre di pietra vale quanto riportato nel progetto circa le caratteristiche più significative e le lavorazioni da apportare. In mancanza o ad integrazione del progetto valgono i criteri di accettazione generali indicati nell'articolo: prodotti di pietra integrati dalle prescrizioni date nell'articolo prodotti per pavimentazioni di pietra (in particolare per le tolleranze dimensionali e le modalità di imballaggio). Sono comunque da prevedere gli opportuni incavi, fori, ecc. per il fissaggio alla parete e gli eventuali trattamenti di protezione.
Per gli elementi di metallo o materia plastica valgono le prescrizioni del progetto. Le loro prestazioni meccaniche (resistenza all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza al fuoco, di resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) ed alle azioni termoigrometriche saranno quelle prescritte in norme UNI, in relazione all'ambiente (interno/esterno) nel quale saranno collocati ed alla loro quota dal pavimento (o suolo), oppure in loro mancanza valgono quelle dichiarate dal fabbricante ed accettate dalla direzione dei lavori;
Saranno inoltre predisposti per il fissaggio in opera con opportuni fori, incavi, ecc.
Per gli elementi verniciati, smaltati, ecc. le caratteristiche di resistenza alla usura, ai viraggi di colore, ecc. saranno riferite ai materiali di rivestimento.

La forma e costituzione dell'elemento saranno tali da ridurre al minimo fenomeni di vibrazione, produzione di rumore tenuto anche conto dei criteri di fissaggio.
Per le lastre di cartongesso si rinvia all'articolo su prodotti per pareti esterne e partizioni interne.
Per le lastre di fibrocemento si rimanda alle prescrizioni date nell'articolo prodotti per coperture discontinue.
Per le lastre di calcestruzzo valgono le prescrizioni generali date nell'articolo su prodotti di calcestruzzo con in aggiunta le caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici (gelo/disgelo) ed agli elementi aggressivi trasportati dall'acqua piovana e dall'aria.
Prodotti flessibili.
Le carte da parati devono rispettare le tolleranze dimensionali del 1,5 % sulla larghezza e lunghezza; garantire resistenza meccanica ed alla lacerazione (anche nelle condizioni umide di applicazione); avere deformazioni dimensionali ad umido limitate; resistere alle variazioni di calore e, quando richiesto, avere resistenza ai lavaggi e reazione o resistenza al fuoco adeguate.
Le confezioni devono riportare i segni di riferimento per le sovrapposizioni, allineamenti (o sfalsatura) dei disegni, ecc.; inversione dei singoli teli, ecc.
I tessili per pareti devono rispondere alle prescrizioni elencate nel punto precedente con adeguato livello di resistenza e possedere le necessarie caratteristiche di elasticità, ecc. per la posa a tensione.
Per entrambe le categorie (carta e tessili) la rispondenza alle norme UNI EN 233, 235 è considerata rispondenza alle prescrizioni del presente articolo.
Prodotti fluidi od in pasta.
Gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituita da un legante (calce cemento-gesso) da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) ed eventualmente da pigmenti o terre coloranti, additivi e rinforzanti.
Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto e le caratteristiche seguenti:
capacità di riempimento delle cavità ed eguagliamento delle superfici;
reazione al fuoco e/o resistenza all'incendio adeguata;
impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;
effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
adesione al supporto e caratteristiche meccaniche.
Per i prodotti forniti premiscelati la rispondenza a norme UNI è sinonimo di conformità alle prescrizioni predette; per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla direzione dei lavori.
I prodotti vernicianti sono prodotti applicati allo stato fluido, costituiti da un legante (naturale o sintetico), da una carica e da un pigmento o terra colorante che, passando allo stato solido, formano una pellicola o uno strato non pellicolare sulla superficie.
Si distinguono in:
tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie;
impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nelle porosità del supporto;
pitture, se formano pellicola ed hanno un colore proprio;
vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio;
rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da 1 a 5 mm circa), hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato.
I prodotti vernicianti devono possedere valori adeguati delle seguenti caratteristiche in funzione delle prestazioni loro richieste:
dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
avere funzione impermeabilizzante;
essere traspiranti al vapore d'acqua;
impedire il passaggio dei raggi UV;
ridurre il passaggio della CO_2;
avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco (quando richiesto);
avere funzione passivante del ferro (quando richiesto);
resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
resistere (quando richiesto) all'usura.
I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto od in mancanza quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori.
I dati si intendono presentati secondo le norme UNI 8757 e UNI 8759 ed i metodi di prova sono quelli definiti nelle norme UNI.

Art. 74 - Prodotti per rivestimenti interni ed esterni

Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti - facciate) ed orizzontali (controsoffitti) dell'edificio.
I prodotti si distinguono:
a seconda del loro stato fisico
- rigidi (rivestimenti in pietra - ceramica - vetro - alluminio - gesso ecc.);
- flessibili (carte da parati - tessuti da parati - ecc.);
- fluidi o pastosi (intonaci - vernicianti - rivestimenti plastici - ecc.).
- a seconda della loro collocazione
- per esterno;
- per interno.

a seconda della loro collocazione nel sistema di rivestimento
- di fondo;
- intermedi;
- di finitura.

Tutti i prodotti di seguito descritti nei punti che seguono vengono considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.
a) Prodotti rigidi.
• Per le piastrelle di ceramica vale quanto riportato nell'articolo prodotti per pavimentazione, tenendo conto solo delle prescrizioni valide per le piastrelle da parete.
• Per le lastre di pietra vale quanto riportato nel progetto circa le caratteristiche più significative e le lavorazioni da apportare. In mancanza o ad integrazione del progetto valgono i criteri di accettazione generali indicati nell'articolo: prodotti di pietra integrati dalle prescrizioni date nell'articolo prodotti per pavimentazioni di pietra (in particolare per le tolleranze dimensionali e le modalità di imballaggio). Sono comunque da prevedere gli opportuni incavi, fori, ecc. per il fissaggio alla parete e gli eventuali trattamenti di protezione.
• Per gli elementi di metallo o materia plastica valgono le prescrizioni del progetto. Le loro prestazioni meccaniche (resistenza all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza al fuoco, di resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) ed alle azioni termoigrometriche saranno quelle prescritte in norme UNI, in relazione all'ambiente (interno/esterno) nel quale saranno collocati ed alla loro quota dal pavimento (o suolo), oppure in loro mancanza valgono quelle dichiarate dal fabbricante ed accettate dalla direzione dei lavori;
Saranno inoltre predisposti per il fissaggio in opera con opportuni fori, incavi, ecc.
Per gli elementi verniciati, smaltati, ecc. le caratteristiche di resistenza alla usura, ai viraggi di colore, ecc. saranno riferite ai materiali di rivestimento.
La forma e costituzione dell'elemento saranno tali da ridurre al minimo fenomeni di vibrazione, produzione di rumore tenuto anche conto dei criteri di fissaggio.
Per le lastre di cartongesso si rinvia all'articolo su prodotti per pareti esterne e partizioni interne.
Per le lastre di fibrocemento si rimanda alle prescrizioni date nell'articolo prodotti per coperture discontinue.
Per le lastre di calcestruzzo valgono le prescrizioni generali date nell'articolo su prodotti di calcestruzzo con in aggiunta le caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici (gelo/disgelo) ed agli elementi aggressivi trasportati dall'acqua piovana e dall'aria.
b) Prodotti flessibili.
• Le carte da parati devono rispettare le tolleranze dimensionali del 1,5 % sulla larghezza e lunghezza; garantire resistenza meccanica ed alla lacerazione (anche nelle condizioni umide di applicazione); avere deformazioni dimensionali ad umido limitate; resistere alle variazioni di calore e, quando richiesto, avere resistenza ai lavaggi e reazione o resistenza al fuoco adeguate.
Le confezioni devono riportare i segni di riferimento per le sovrapposizioni, allineamenti (o sfalsatura) dei disegni, ecc.; inversione dei singoli teli, ecc.
• I tessili per pareti devono rispondere alle prescrizioni elencate nel punto precedente con adeguato livello di resistenza e possedere le necessarie caratteristiche di elasticità, ecc. per la posa a tensione.
Per entrambe le categorie (carta e tessili) la rispondenza alle norme UNI EN 233, 235 è considerata rispondenza alle prescrizioni del presente articolo.
c) Prodotti fluidi od in pasta.
Gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituita da un legante (calce cemento-gesso) da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) ed eventualmente da pigmenti o terre coloranti, additivi e rinforzanti.
Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto e le caratteristiche seguenti:
- capacità di riempimento delle cavità ed eguagliamento delle superfici;

- reazione al fuoco e/o resistenza all'incendio adeguata;
- impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;
- effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
- adesione al supporto e caratteristiche meccaniche.

Per i prodotti forniti premiscelati la rispondenza a norme UNI è sinonimo di conformità alle prescrizioni predette; per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla direzione dei lavori.
I prodotti vernicianti sono prodotti applicati allo stato fluido, costituiti da un legante (naturale o sintetico), da una carica e da un pigmento o terra colorante che, passando allo stato solido, formano una pellicola o uno strato non pellicolare sulla superficie.
Si distinguono in:

- tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie;
- impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nelle porosità del supporto;
- pitture, se formano pellicola ed hanno un colore proprio;
- vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio;
- rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da 1 a 5 mm circa), hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato.

I prodotti vernicianti devono possedere valori adeguati delle seguenti caratteristiche in funzione delle prestazioni loro richieste:

- dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
- avere funzione impermeabilizzante;
- essere traspiranti al vapore d'acqua;
- impedire il passaggio dei raggi UV;
- ridurre il passaggio della CO2;
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco (quando richiesto);
- avere funzione passivante del ferro (quando richiesto);
- resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
- resistere (quando richiesto) all'usura.

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto od in mancanza quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori.
I dati si intendono presentati secondo le norme UNI 8757 e UNI 8759 ed i metodi di prova sono quelli definiti nelle norme UNI.

Art. 75 - Prodotti per isolamento termico

Generalità
Si definiscono materiali isolanti termici quelli atti a diminuire in forma sensibile il flusso termico attraverso le superfici sulle quali sono applicati. Per la realizzazione dell'isolamento termico si rinvia agli articoli relativi alle parti dell'edificio o impianti.
I materiali vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione per le caratteristiche si intende che la procedura di prelievo dei campioni, delle prove e della valutazione dei risultati sia quella indicata nelle norme UNI ed in loro mancanza quelli della letteratura tecnica (in primo luogo le norme internazionali ed estere).
I materiali isolanti si classificano come segue:
Materiali fabbricati in stabilimenti: (blocchi, pannelli, lastre, feltri ecc.).
Materiali cellulari.
composizione chimica organica: plastici alveolari;
composizione chimica inorganica: vetro cellulare, calcestruzzo alveolare autoclavato;
composizione chimica mista: plastici cellulari con perle di vetro espanso;
Materiali fibrosi.
composizione chimica organica: fibre di legno;
composizione chimica inorganica: fibre minerali.
Materiali compatti.
composizione chimica organica: plastici compatti;
composizione chimica inorganica: calcestruzzo;
composizione chimica mista: agglomerati di legno.
Combinazione di materiali di diversa struttura.

composizione chimica inorganica: composti «fibre minerali-perlite», amianto cemento, calcestruzzi leggeri;
composizione chimica mista: composti perlite-fibre di cellulosa, calcestruzzi di perle di polistirene.
Materiali multistrato.
composizione chimica organica: plastici alveolari con parametri organici;
composizione chimica inorganica: argille espanse con parametri di calcestruzzo, lastre di gesso associate a strato di fibre minerali;
composizione chimica mista: plastici alveolari rivestiti di calcestruzzo.
I prodotti stratificati devono essere classificati nel gruppo A5. Tuttavia, se il contributo alle proprietà di isolamento termico apportato da un rivestimento è minimo e se il rivestimento stesso è necessario per la manipolazione del prodotto, questo è da classificare nei gruppi A1 ad A4.
Materiali iniettati, stampati o applicati in sito mediante spruzzatura.
Materiali cellulari applicati sotto forma di liquido o di pasta.
composizione chimica organica: schiume poliuretaniche, schiume di ureaformaldeide;
composizione chimica inorganica: calcestruzzo cellulare.
Materiali fibrosi applicati sotto forma di liquido o di pasta.
composizione chimica inorganica: fibre minerali proiettate in opera.
Materiali pieni applicati sotto forma di liquido o di pasta.
composizione chimica organica: plastici compatti;
composizione chimica inorganica: calcestruzzo;
composizione chimica mista: asfalto.
Combinazione di materiali di diversa struttura.
composizione chimica inorganica: calcestruzzo di aggregati leggeri;
composizione chimica mista: calcestruzzo con inclusione di perle di polistirene espanso.
Materiali alla rinfusa.
composizione chimica organica: perle di polistirene espanso;
composizione chimica inorganica: lana minerale in fiocchi, perlite;
composizione chimica mista: perlite bitumata.
Per tutti i materiali isolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:
dimensioni: lunghezza - larghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;
spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;
massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;
resistenza termica specifica: deve essere entro i limiti previsti da documenti progettuali (calcolo in base alla legge 9-1-1991 n. 10) ed espressi secondo i criteri indicati nella norma UNI 7357 (FA 1 - FA 2 - FA 3).
Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto le seguenti caratteristiche:
reazione o comportamento al fuoco;
limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
compatibilità chimico-fisica con altri materiali.
Per i materiali isolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. Il D.L. può inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

Art. 76 - Prodotti per pareti esterne e partizioni interne

Si definiscono prodotti per pareti esterne e partizioni interne quelli utilizzati per realizzare i principali strati funzionali di queste parti di edificio.
Per la realizzazione delle pareti esterne e partizioni interne si rinvia all'articolo che tratta queste opere.
I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione si intende che la procedura di prelievo dei campioni,

le modalità di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI ed in mancanza di questi quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali).
I prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari non aventi funzione strutturale (vedere articolo murature) ma unicamente di chiusura nelle pareti esterne e partizioni devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed a loro completamento alle seguenti prescrizioni:
gli elementi di laterizio (forati e non) prodotti mediante trafilatura o pressatura con materiale normale od alleggerito devono rispondere alla norma UNI 8942 parte 2- (detta norma è allineata alle prescrizioni del D.M. sulle murature);
gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella norma UNI 8942 (ad esclusione delle caratteristiche di inclusione calcarea), i limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed in loro mancanza quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla direzione dei lavori;
gli elementi di calcio silicato, pietra ricostruita, pietra naturale, saranno accettate in base alle loro caratteristiche dimensionali e relative tolleranze; caratteristiche di forma e massa volumica (foratura, smussi, ecc.); caratteristiche meccaniche a compressione, taglio e flessione; caratteristiche di comportamento all'acqua ed al gelo (imbibizione, assorbimento d'acqua, ecc.).
I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto ed in loro mancanza saranno quelli dichiarati dal fornitore ed approvati dalla direzione dei lavori.
I prodotti ed i componenti per facciate continue dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto ed in loro mancanza alle seguenti prescrizioni:
gli elementi dell'ossatura devono avere caratteristiche meccaniche coerenti con quelle del progetto in modo da poter trasmettere le sollecitazioni meccaniche (peso proprio delle facciate, vento, urti, ecc.) alla struttura portante, resistere alle corrosioni ed azioni chimiche dell'ambiente esterno ed interno;
gli elementi di tamponamento (vetri, pannelli, ecc.) devono essere compatibili chimicamente e fisicamente con l'ossatura; resistere alle sollecitazioni meccaniche (urti, ecc.); resistere alle sollecitazioni termoigrometriche dell'ambiente esterno e chimiche degli agenti inquinanti;
le parti apribili ed i loro accessori devono rispondere alle prescrizioni sulle finestre o sulle porte;
i rivestimenti superficiali (trattamenti dei metalli, pitturazioni, fogli decorativi, ecc.) devono essere coerenti con le prescrizioni sopra indicate;
le soluzioni costruttive dei giunti devono completare ed integrare le prestazioni dei pannelli ed essere sigillate con prodotti adeguati.
La rispondenza alle norme UNI per gli elementi metallici e loro trattamenti superficiali, per i vetri, i pannelli di legno, di metallo o di plastica e per gli altri componenti, viene considerato automaticamente soddisfacimento delle prescrizioni sopraddette.
I prodotti ed i componenti per partizioni interne prefabbricate che vengono assemblate in opera (con piccoli lavori di adattamento o meno) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza, alle prescrizioni indicate al punto precedente.
I prodotti a base di cartongesso devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, in mancanza, alle prescrizioni seguenti: avere spessore con tolleranze ± 0,5 mm, lunghezza e larghezza con tolleranza ± 2 mm, resistenza all'impronta, all'urto, alle sollecitazioni localizzate (punti di fissaggio) ed, a seconda della destinazione d'uso, con basso assorbimento d'acqua, con bassa permeabilità al vapore (prodotto abbinato a barriera al vapore), con resistenza all'incendio dichiarata, con isolamento acustico dichiarato.
I limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed, in loro mancanza, quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla direzione dei lavori.

Art. 77 - Prodotti per assorbimento acustico

Si definiscono materiali assorbenti acustici (o materiali fonoassorbenti) quelli atti a dissipare in forma sensibile l'energia sonora incidente sulla loro superficie e, di conseguenza, a ridurre l'energia sonora riflessa.
Questa proprietà è valutata con il coefficiente di assorbimento acustico (a), definito dall'espressione:
$a = W_a / W_i$
dove: W_i è l'energia sonora incidente; W_a è l'energia sonora assorbita.
Sono da considerare assorbenti acustici tutti i materiali porosi a struttura fibrosa o alveolare aperta. A parità di struttura (fibrosa o alveolare) la proprietà fonoassorbente dipende dallo spessore.
I materiali fonoassorbenti si classificano secondo lo schema di seguito riportato.
Materiali fibrosi:
1) Minerali (fibra di vetro, fibra di roccia);
2) Vegetali (fibra di legno o cellulosa, truciolari).

Materiali cellulari.
1) Minerali:
calcestruzzi leggeri (a base di pozzolane, perlite, vermiculite, argilla espansa);
laterizi alveolari;
prodotti a base di tufo.
2) Sintetici:
poliuretano a celle aperte (elastico - rigido);
polipropilene a celle aperte.
Per tutti i materiali fonoassorbenti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:
lunghezza - larghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;
spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;
massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla direzione tecnica;
coefficiente di assorbimento acustico, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma UNI ISO 354, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.
Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:
resistività al flusso d'aria (misurata secondo ISO/DIS 9053);
reazione e/o comportamento al fuoco;
limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
compatibilità chimico-fisica con altri materiali.
I prodotti vengono considerati al momento della fornitura; la direzione dei lavori ai fini della loco accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate.
In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).
Per i materiali fonoassorbenti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La direzione dei lavori deve inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.
Se non vengono prescritti i valori valgono quelli proposti dal fornitore ed accettati dalla direzione dei lavori.
In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere). Per le caratteristiche possedute intrinsecamente dal materiale non sono necessari controlli.

Art. 78 - Prodotti per isolamento acustico

Si definiscono materiali isolanti acustici (o materiali fonoisolanti) quelli atti a diminuire in forma sensibile la trasmissione di energia sonora che li attraversa.
Questa proprietà è valutata con il potere fonoisolante (R) definito dalla seguente formula:
R = 10 log Wi / Wt
dove: Wi è l'energia sonora incidente; Wt è l'energia sonora trasmessa.
Tutti i materiali comunemente impiegati nella realizzazione di divisori in edilizia posseggono proprietà fonoisolanti.
Per materiali omogenei questa proprietà dipende essenzialmente dalla loro massa areica.
Quando sono realizzati sistemi edilizi compositi (pareti, coperture, ecc.) formate da strati di materiali diversi, il potere fonoisolante di queste strutture dipende, oltre che dalla loro massa areica, dal numero e qualità degli strati, dalle modalità di accoppiamento, dalla eventuale presenza di intercapedine d'aria.
Per tutti i materiali fonoisolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:

Dimensioni: lunghezza - larghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;
Spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori.
Massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla direzione tecnica.
Potere fonoisolante, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma UNI 82703/3, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.
Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:
modulo di elasticità;
Fattore di perdita;
Reazione o comportamento al fuoco;
Limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
Compatibilità chimico-fisica con altri materiali.
I prodotti vengono considerati al momento della fornitura; la direzione dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate.
In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).
Per i materiali fonoisolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La direzione dei lavori deve inoltre attivare i controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

Art. 79 - Prodotti per opere a verde

Generalità
Tutto il materiale edile ed impiantistico (pietre, mattoni, legname da costruzione, irrigatori, apparecchi di illuminazione, ecc.), il materiale ausiliario (terra vegetale, concimi, torba, ecc.) e il materiale vivaistico (alberi, arbusti, tappezzanti, ecc.) occorrente per la realizzazione della sistemazione ambientale, deve essere della migliore qualità e rispondere ai requisiti richiesti ad insindacabile giudizio di idoneità della Direzione dei Lavori. L'impresa dovrà sostituire a sua cura e spese, con altre rispondenti ai requisiti voluti, le eventuali partite non ritenute idonee.
L'approvazione dei materiali spediti sul posto non deve essere tuttavia considerata come accettazione definitiva: la Direzione dei Lavori si riserva infatti la facoltà di rifiutare, in qualsiasi momento, quei materiali e quelle provviste che si siano, per qualsiasi causa, alterati dopo l'introduzione sul cantiere, nonché il diritto di farli analizzare per accertare la loro rispondenza con i requisiti specificati nel presente Capitolato. In ogni caso l'impresa, pur avendo ottenuto l'approvazione dei materiali dalla Direzione dei Lavori, resta totalmente responsabile della buona riuscita delle opere.
L'impresa fornirà tutto il materiale (edile, impiantistico, ausiliario e vivaistico) indicato negli elenchi e riportato nei disegni allegati, nelle quantità necessarie alla realizzazione della sistemazione.
Non è consentita la sostituzione di piante che l'impresa non riuscisse a reperire; ove tuttavia venga dimostrato che una o più specie non siano reperibili, l'impresa potrà proporre la sostituzione con piante simili. L'impresa deve sottoporre per iscritto tali proposte alla Direzione dei Lavori con un congruo anticipo sull'inizio dei lavori ed almeno un mese prima della piantagione cui si riferiscono. La Direzione dei Lavori, dopo averle valutate attentamente, si riserva la facoltà di accettare le sostituzioni indicate o di proporne di alternative.
I materiali da impiegare nei lavori devono avere le seguenti caratteristiche:
materiale edile ed impiantistico: si rimanda ai Capitolati dello Stato, del Genio Civile e alle normative specifiche; facendo però in questa sede alcune precisazioni circa gli impianti di illuminazione esterna, di drenaggio e di irrigazione e alcune opere in muratura che sono più strettamente collegati con le piantagioni;
materiale ausiliario: v. successivo art.;
materiale vivaistico: v. successivo art..
Materiale ausiliario

Per "materiale ausiliario" si intende tutto il materiale usato negli specifici lavori di agricoltura, vivaismo e giardinaggio (terra, concimi, fitofarmaci, tutori, ecc.), necessario alla messa a dimora, all'allevamento, alla cura e alla manutenzione delle piante occorrenti per la sistemazione.

Terra vegetale e terricci speciali

La terra da apportare per la sistemazione, per poter essere definita "vegetale", deve essere (salvo altre specifiche richieste) chimicamente neutra (cioè presentare un indice pH prossimo al valore 7), deve contenere nella giusta proporzione e sotto forma di sali solubili tutti gli elementi minerali indispensabili alla vita delle piante nonché una sufficiente quantità di microrganismi e di sostanza organica (humus), deve essere esente da sali nocivi e da sostanze inquinanti, e deve rientrare per composizione granulometrica media nella categoria della "terra fine" in quanto miscuglio ben bilanciato e sciolto di argilla, limo e sabbia (terreno di "medio impasto"). Viene generalmente considerato come terreno vegetale adatto per lavori di paesaggismo lo strato superficiale (÷30 cm) di ogni normale terreno di campagna.

Non è ammessa nella terra vegetale la presenza di pietre (di cui saranno tuttavia tollerate minime quantità purché con diametro inferiore a 45 cm), di tronchi, di radici o di qualunque altro materiale dannoso per la crescita delle piante.

Per terricci "speciali" si intende invece indicare terreni naturali o elaborati artificialmente (normalmente di bosco, "di foglie", "di erica", "di castagno", ecc.) che vengono utilizzati soltanto per casi particolari (rinvasature, riempimento di fioriere, ecc.) ed eventualmente per ottenere un ambiente di crescita più adatto alle diverse specie che si vogliono mettere a dimora.

L'impresa dovrà procurarsi la terra vegetale e i terricci speciali soltanto presso ditte specializzate oppure da aree o luoghi di estrazione e raccolta precedentemente approvati dalla Direzione dei Lavori.

L'apporto di terra vegetale e dei terricci speciali non rientra negli oneri specifici della piantagione ma verrà pagato a parte sulla base di una misurazione a metro cubo: il prezzo relativo deve essere comprensivo della fornitura, del trasporto e dello spandimento.

Concimi minerali ed organici

Allo scopo di ottenere il miglior rendimento, l'impresa userà per la piantagione contemporaneamente concimi minerali ed organici.

I fertilizzanti minerali da impiegare devono essere di marca nota sul mercato, avere titolo dichiarato ed essere forniti nell'involucro originale della fabbrica. La Direzione dei Lavori si riserva il diritto di indicare con maggior precisione, scegliendoli di volta in volta in base alle analisi di laboratorio sul terreno e sui concimi e alle condizioni delle piante durante la messa a dimora e il periodo di manutenzione, quale tipo di concime minerale (semplice, composto, complesso o completo) deve essere usato.

I fertilizzanti organici (letame maturo, residui organici di varia natura, ecc.) devono essere raccolti o procurati dall'impresa soltanto presso luoghi o fornitori precedentemente autorizzati dalla Direzione dei Lavori.

Poiché generalmente si incontrano difficoltà nel reperire stallatico, possono essere convenientemente usati altri concimi organici industriali, purché vengano forniti in sacchi sigillati riportanti le loro precise caratteristiche.

Torba

Salvo altre specifiche richieste, per le esigenze della sistemazione l'impresa dovrà fornire torba della migliore qualità del tipo "biondo" (colore marrone chiaro giallastro), acida, poco decomposta, formata in prevalenza di Sphagnum o di Eriophorum, e confezionata in balle compresse e sigillate di 0.16 m^3 circa.

Fitofarmaci

I fitofarmaci da usare (anticrittogamici, insetticidi, diserbanti, antitraspiranti, mastice per dendrochirurgia, ecc.) devono essere scelti adeguatamente rispetto alle esigenze e alle fisiopatie (attacchi di organismi animali o vegetali, di batteri, di virus, ecc) che le piante presentano, ed essere forniti nei contenitori originali e sigillati dalla fabbrica, con l'indicazione delle specifiche caratteristiche e classe di tossicità.

Pali di sostegno, ancoraggi e legature

Per fissare al suolo gli alberi e gli arbusti di rilevanti dimensioni, l'impresa dovrà fornire pali di sostegno (tutori) adeguati per diametro ed altezza alle dimensioni delle piante che devono essere trattate.

I tutori dovranno preferibilmente essere di legno di castagno, diritti, scortecciati e, se destinati ad essere confitti nel terreno, appuntiti dalla parte della estremità di maggiore spessore. La parte appuntita dovrà essere resa imputrescibile per un'altezza di 100 cm circa mediante bruciatura superficiale o impregnamento con appositi prodotti preventivamente approvati dalla Direzione dei Lavori.

In alternativa, su autorizzazione della Direzione dei Lavori, si potrà fare uso anche dei pali di legno industrialmente preimpregnati di sostanze imputrescibili attualmente reperibili in commercio.

Analoghe caratteristiche di imputrescibilità dovranno avere anche i picchetti di legno per l'eventuale bloccaggio a terra dei tutori.

Qualora si dovessero presentare problemi di natura particolare (mancanza di spazio, esigenze estetiche, ecc.) i pali di sostegno, su autorizzazione della Direzione dei Lavori, potranno essere sostituiti con ancoraggi in corda di acciaio muniti di tendifilo.
Le legature per rendere solidali le piante ai pali di sostegno e agli ancoraggi, al fine di non provocare strozzature al tronco, dovranno essere realizzate per mezzo di collari speciali o di adatto materiale elastico (cinture di gomma, nastri di plastica, ecc.) oppure, in subordine, con corda di canapa (mai filo di ferro). Per evitare danni alla corteccia, e indispensabile interporre, fra tutore e tronco, un cuscinetto antifrizione di adatto materiale.

Acqua

L'acqua da utilizzare per l'innaffiamento e la manutenzione deve essere assolutamente esente da sostanze inquinanti e da sali nocivi.
L'impresa, anche se le è consentito di approvvigionarsi da fonti del Committente, rimane responsabile della qualità dell'acqua utilizzata e deve pertanto provvedere a farne dei controlli periodici.
Materiale vivaistico
Per materiale vivaistico si intende tutto il complesso delle piante (alberi, arbusti, tappezzanti, sementi, ecc.) occorrenti per l'esecuzione del lavoro.
Il materiale vivaistico può provenire da qualsiasi vivaio, sia di proprietà dell'impresa sia di altre aziende, purché l'impresa ne dichiari la provenienza e questa venga accettata dalla Direzione dei Lavori.
La Direzione dei Lavori si riserva comunque la facoltà di effettuare visite ai vivai di provenienza delle piante allo scopo di scegliere quelle di migliore aspetto e portamento; si riserva quindi anche la facoltà di scartare quelle con portamento stentato, irregolare o difettoso, con massa fogliare insufficiente o che, a qualsiasi titolo, non ritenga adatte alla sistemazione da realizzare.
Sotto la sua piena responsabilità, l'impresa dovrà pertanto fornire piante coltivate esclusivamente per scopo decorativo oppure, se non provenienti da un vivaio, di particolare valore estetico, esenti da malattie, parassiti e deformazioni, e corrispondenti per genere, specie, cultivar e caratteristiche dimensionali a quanto specificato nell'Elenco annesso al presente Capitolato e negli elaborati di progetto.
Tutte le piante da fornire devono essere etichettate per gruppi omogenei per mezzo di cartellini di materiale resistente alle intemperie (meglio se di sostanza plastica) sui quali sia stato riportato, in modo leggibile e indelebile, il nome botanico (genere, specie, cultivar o varietà) del gruppo a cui si riferiscono.
Le caratteristiche specifiche con le quali le piante devono essere fornite e quelle inerenti alla proiezione, densità e forma della chioma, alla presenza e al numero di ramificazioni e al sistema di preparazione delle radici, sono precisate nelle specifiche tecniche allegate al presente Capitolato e nelle successive voci particolari.
La parte aerea delle piante deve avere portamento e forma regolari, presentare uno sviluppo robusto, non filato o che dimostri una crescita troppo rapida o stentata (per eccessiva densita di coltura in vivaio, per terreno troppo irrigato, per sovrabbondante concimazione, ecc.).
Per quanto riguarda il trasporto del materiale vivaistico, l'impresa deve prendere tutte le precauzioni necessarie affinché le piante arrivino sul luogo della sistemazione nelle migliori condizioni possibili, effettuandone il trasferimento con autocarri o vagoni coperti da teloni e dislocandole in modo tale che rami e corteccia non subiscano danni e le zolle non abbiano a frantumarsi a causa dei sobbalzi o per il peso delle essenze soprastanti. Il tempo intercorrente tra il prelievo in vivaio e la messa a dimora definitiva (o la sistemazione in vivaio provvisorio) deve essere il più breve possibile.
L'impresa è tenuta a dare alla Direzione dei Lavori, con almeno 48 ore di anticipo, comunicazione scritta della data in cui le piante verranno consegnate sul cantiere.
Una volta giunte a destinazione, tutte le piante devono essere trattate in modo che sia evitato loro ogni danno non strettamente necessario. In particolare l'impresa curerà che le zolle delle piante che non possono essere immediatamente messe a dimora siano tempestivamente coperte con adatto materiale mantenuto sempre umido per impedire che il vento e il sole possano essiccarle.
A tutte le piante dovrà comunque essere assicurata la miglior cura da parte di personale specializzato, bagnandole quanto necessario, fino al momento della piantagione.

Alberi ad alto fusto

Gli alberi ad alto fusto devono avere il tronco nudo, diritto, senza ramificazioni per l'altezza di impalcatura richiesta e privo di deformazioni, ferite, grosse cicatrici o segni conseguenti ad urti, grandine, scortecciamenti, legature ed ustioni da sole, devono essere esenti da attacchi (in corso o passati) di insetti, di malattie crittogamiche o da virus; devono presentare una chioma ben ramificata, equilibrata ed uniforme; devono infine essere delle dimensioni precisate nelle specifiche allegate al presente Capitolato.
Si precisa in proposito che per "altezza di impalcatura" si intende la distanza intercorrente fra il colletto e il punto di emergenza del ramo maestro più basso, e che il diametro del fusto richiesto (o indicato in progetto) deve essere misurato ad un metro dal colletto; il diametro della chioma invece deve essere rilevato in corrispondenza della prima impalcatura per le conifere, a due terzi dell'altezza per tutti gli altri alberi e alla massima ampiezza per piante in forma cespugliata.

Tutti gli alberi ad alto fusto devono essere forniti in contenitore o in zolla: a seconda delle esigenze tecniche o della richiesta, possono essere eventualmente consegnati a radice nuda soltanto quelli a foglia decidua.
I contenitori (vasi, mastelli di legno o di plastica, reti, ecc.) devono essere proporzionati alle dimensioni delle piante che contengono.
Le zolle devono essere ben imballate con un apposito involucro (juta, paglia, teli di plastica, ecc.) rinforzato, se le piante superano i 3÷4 metri di altezza, con rete metallica, oppure realizzato con il sistema Plant-plast (pellicola plastica porosa) o altro metodo equivalente.
Qualora le piante vengano fornite in contenitore, le radici devono risultare, senza fuoriuscirne, pienamente compenetrate in questo. L'apparato radicale deve comunque presentarsi sempre ben accestito, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari fresche e sane. Le piante devono aver subito i necessari trapianti in vivaio (l'ultimo da non più di due anni) secondo il seguente prospetto:
- specie a foglia caduca
fino alla circonferenza di cm 12 ÷ 15: almeno 1 trapianto
fino alla circonferenza di cm 20 ÷ 25: almeno 2 trapianti
fino alla circonferenza di cm 30 ÷ 35: almeno 3 trapianti
- specie sempreverdi
fino all'altezza di m 2 ÷ 2.50: almeno 1 trapianto
fino all'altezza di m 3 ÷ 3.50: almeno 2 trapianti
fino all'altezza di m 5 ÷ almeno 3 trapianti
e la circonferenza dovrà avere sufficiente sviluppo.

Piante esemplari

Con il termine "piante esemplari" si intende far riferimento ad alberi ed arbusti di grandi dimensioni che somigliano, per forma e portamento, agli individui delle stesse specie cresciuti liberamente, e quindi con particolare valore ornamentale.
Queste piante devono essere state opportunamente preparate per la messa a dimora: devono cioè essere state zollate secondo le necessità e l'ultimo trapianto o zollatura deve essere avvenuto da non più di due anni e la zolla deve essere stata imballata a perfetta regola d'arte (juta con rete metallica, doghe, cassa, plant-plast, ecc.). Le piante esemplari sono evidenziate a parte anche in Elenco prezzi distinguendole dalle altre della stessa specie e varietà.

Arbusti

Gli arbusti sono piante legnose ramificate a partire dal terreno. Quali che siano le loro caratteristiche specifiche (a foglia caduca o sempreverdi), anche se riprodotte per via agamica, non devono avere un portamento "filato", devono possedere un minimo di tre ramificazioni e presentarsi dell'altezza prescritta nei documenti di appalto (e comunque proporzionata al diametro della chioma e a quello del fusto).
Il loro apparato radicale deve essere ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari; possono eventualmente essere fornite a radice nuda soltanto le specie a foglia caduca (salvo diversa richiesta), mentre quelle sempreverdi devono essere consegnate in contenitore o in zolla.

Piante tappezzanti

Le piante tappezzanti devono presentare le caratteristiche proprie della specie alla quale appartengono, avere un aspetto robusto e non filato, essere esenti da malattie e parassiti, ed essere sempre fornite in contenitore (salvo diversa specifica richiesta) con le radici pienamente compenetrate, senza fuoriuscire dal contenitore stesso, nel terriccio di coltura.

Piante rampicanti, sarmentose e ricadenti

Le piante appartenenti a queste categorie devono avere almeno due forti getti, essere dell'altezza richiesta ed essere sempre fornite in zolla o in contenitore.

Erbacee perenni ed annuali; piante bulbose, tuberose e rizomatose

Le piante erbacee cosiddette perenni devono essere sempre fornite in contenitore, presentare uno sviluppo adeguato al contenitore di fornitura ed avere forma e portamento tipico non solo del genere e della specie, ma anche della varietà a cui appartengono.
Le misure riportate nelle specifiche tecniche si riferiscono all'altezza delle piante, non comprensiva del contenitore, e/o al diametro dello stesso.
Le piante erbacee "annuali" possono invece essere fornite in vasetto, in contenitore alveolare (plateau) oppure anche a radice nuda.
Le piante che sono consegnate sotto forma di bulbi o di tuberi devono essere sempre della dimensione richiesta (diametro o circonferenza), mentre quelle sotto forma di rizoma devono presentare almeno tre gemme. I bulbi, i tuberi e i rizomi devono essere sani, turgidi, ben conservati ed in stasi vegetativa.

Piante acquatiche e palustri

Le piante acquatiche e palustri devono essere fornite imballate in confezioni apposite adeguate alle esigenze specifiche delle singole piante, che ne consentano il trasporto e ne garantiscano la conservazione fino al momento della messa a dimora.

Giovani piante

Per giovani piante si intende far riferimento ad essenze arboree ed arbustive di 1, 2 o 3 anni. Queste piante devono possedere il portamento tipico della specie (non filato o che dimostri una crescita troppo rapida o stentata), devono essere esenti da malattie e prive di deformazioni; se sempreverdi devono essere fornite in contenitore, se spoglianti possono essere consegnate a radice nuda (salvo diversa richiesta).

Sementi

L'impresa dovrà fornire sementi di ottima qualità e rispondenti esattamente a genere e specie richiesta, sempre nelle confezioni originali sigillate munite di certificato di identità ed autenticità con l'indicazione del grado di purezza e di germinabilità e della data di scadenza stabiliti dalle leggi vigenti. Per evitare che possano alterarsi o deteriorarsi, le sementi devono essere immagazzinate in locali freschi, ben aerati e privi di umidità.

L'eventuale mescolanza delle sementi di diverse specie (in particolare per i tappeti erbosi) secondo le percentuali richieste negli elaborati di progetto, qualora non fosse già disponibile in commercio, dovrà essere effettuata alla presenza della Direzione dei Lavori.

Zolle erbose

Nel caso che per le esigenze della sistemazione fosse richiesto il rapido inerbimento delle superfici a prato (pronto effetto) oppure si intendesse procedere alla costituzione del tappeto erboso per propagazione di essenze prative stolonifere, l'impresa dovrà fornire, su indicazioni e sotto controllo della Direzione dei Lavori, adeguate quantità di zolle erbose costituite con le assenze prative richieste nelle specifiche tecniche (cotica naturale, miscuglio di graminacee e leguminose, prato monospecie, ecc.).

Prima di procedere alla fornitura, l'impresa è tenuta a sottoporre all'approvazione della Direzione dei Lavori campioni delle zolle erbose che intende fornire; analogamente, nel caso fosse richiesta la cotica naturale, l'impresa dovrà prelevare le zolle soltanto da luoghi approvati dalla Direzione dei Lavori.

Le zolle erbose, a seconda delle esigenze, delle richieste e delle specie che costituiscono il prato, vengono di norma fornite in strisce con dimensioni medie di 50 cm di larghezza, 100 cm di lunghezza e 2 ÷ 4 cm di spessore, oppure in zolle regolari rettangolari o quadrate.

Al fine di non spezzarne la compattezza, le strisce di prato dovranno essere consegnate arrotolate, mentre le zolle dovranno essere fornite in contenitore.

Tutte le zolle erbose, di qualunque tipo siano, al fine di evitare loro danni irreparabili dovuti alla fermentazione e alla mancata esposizione alla luce solare, non devono essere lasciate accatastate o arrotolate per più di 24 ore dalla consegna. Se per un motivo qualsiasi non è possibile metterle a dimora entro il termine stabilito, le zolle devono essere aperte, ricoverate in posizione ombreggiata e frequentemente innaffiate.

Campionature, analisi e prove per il materiale ausiliario Analisi e prove di materiali ausiliari (terra vegetale, concimi, acqua, antiparassitari, ecc.), se richieste, dovranno essere eseguite, a cura e spese dell'impresa, a norma degli standards internazionali correnti, da un laboratorio specializzato approvato o indicato dal Committente.

L'impresa è tenuta a presentare i certificati delle analisi eseguite sul materiale vegetale prima della spedizione del materiale stesso; saranno accettati senza analisi i prodotti industriali standard (concimi minerali, torba, fitofarmaci, ecc.) imballati e sigillati nell'involucro originale del produttore.

Campionature e analisi della terra vegetale

Prima di effettuare qualsiasi impianto o semina, l'impresa, con un congruo anticipo sull'inizio dei lavori, è tenuta a verificare, sotto la sorveglianza della Direzione dei Lavori, se il terreno in sito sia adatto alla piantagione o se, al contrario, risultati necessario (e in che misura) apportare nuova terra vegetale, la cui qualità deve essere a sua volta sottoposta a verifica ed approvata dalla Direzione dei Lavori.

I campioni per le analisi del terreno in sito dovranno essere prelevati in modo che siano rappresentativi di tutte le parti del suolo soggette alla sistemazione, curando che il prelievo avvenga tenendo conto non solo delle aree manifestamente omogenee (per giacitura, per esposizione, per colorazione, ecc.) ma anche delle specie vegetali che in quei luoghi dovranno essere piantate. A seconda della estensione dell'intervento, per ogni zona omogenea, dovrà essere prelevato più di un campione e questi dovranno essere mescolati insieme. Si precisa al riguardo che, qualora la sistemazione nella zona oggetto dell'esame preveda la piantagione di specie non superiori per dimensioni a quelle arbustive, i campioni devono essere prelevati alla profondità minima di 30 ÷ 40 cm, mentre se devono essere messe a dimora anche specie arboree è opportuno che vengano raccolti alla profondità di 100 ÷ 120 cm.

Le analisi del terreno vegetale da apportare sul luogo della sistemazione dovranno essere effettuate, invece, su un miscuglio, rappresentativo della composizione media del terreno di prestito, di tutti i campioni prelevati da ogni parte del terreno stesso.

I risultati delle analisi determineranno, in relazione al tipo di piantagione da effettuare:

il grado di utilizzabilità del terreno in sito;

il tipo di terra vegetale o il miscuglio di terreni da usare;

il tipo e le percentuali di applicazione dei fertilizzanti per la concimazione e degli altri eventuali materiali necessari per la correzione e la modifica della granulometria del suolo.

Analisi dei concimi

L'impresa è tenuta a raccogliere campioni di concime (soprattutto organico non industriale) e a presentarli per l'approvazione alla Direzione dei Lavori, che deciderà se sottoporli o meno alle analisi di laboratorio.

Gli esiti delle prove determineranno il tipo e la percentuale di concime da applicare; nel caso che non si sia ritenuto necessario effettuare le analisi, queste indicazioni saranno fornite direttamente dalla Direzione dei Lavori. I volumi minimi di applicazione del concime sono stabiliti invece fra le procedure di preparazione agraria del terreno e di messa a dimora delle piante.

Analisi dell'acqua

L'impresa e tenuta, se richiesta, a presentare, perché vengano approvati dalla Direzione dei Lavori, campioni di acqua da ogni fonte di approvvigionamento che intende usare. La qualità dell'acqua, anche se approvata, deve essere periodicamente controllata sotto la responsabilità dell'impresa.

MODI DI ESECUZIONE DEI LAVORI

OPERE EDILI

Art. 80 - Scavi in genere

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le eventuali relazioni geologica e geotecnica di cui al D.M. 11 marzo 1988, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori.
Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltre ché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.
L'Appaltatore dovrà, inoltre, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.
Per scavi, la cui profondità e superiore ad 1.50 metri, è fatto obbligo l'utilizzo di armature di sostegno a parete continua (cassero di sostegno) in rispetto alle normative vigenti (DPR. 164/56 art.13).
Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.
Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate nel luogo indicato dalla Direzione Lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.
La Direzione dei Lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.
Qualora i materiali siano ceduti all'Appaltatore, si applica il disposto del 3° comma dell'art. 46 del Capitolato generale d'appalto.

Art. 81 - Scavi di sbancamento

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ed aperti almeno da un lato anche se con la formazione di rampe provvisorie e che si trovano al di sotto del piano di campagna.

Art. 82 - Scavi di fondazione od in trincea

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dare luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti.
In ogni caso saranno considerati come gli scavi di fondazione quelli per dare luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.
Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla direzione dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione.
Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. E vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.
I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della direzione dei lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.
Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.
Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbatacchiati con robuste armature, in modo da proteggere contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.

L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbatacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla direzione dei lavori.
Col procedere delle murature l'Appaltatore potrà ricuperare i legnami costituenti le armature, sempre ché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione; i legnami però, che a giudizio della direzione dei lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.
Gli scavi di fondazione dovranno di norma essere eseguiti a pareti verticali.
Questi potranno però, ove ragioni speciali non lo vietino, essere eseguiti con pareti a scarpata.
In questo caso non sarà compensato il maggiore scavo eseguito, oltre quello strettamente occorrente per la fondazione dell'onere e l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese al successivo riempimento del vuoto rimasto intorno alle fondazioni dell'opera, con materiale adatto, ed al necessario costipamento di quest'ultimo. Ciò vale anche se lo scavo sarà fatto a pareti verticali.

Art. 83 - Rilevati e rinterri

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla Direzione dei Lavori, si impiegheranno in generale, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti per quel cantiere, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati.
I materiali provenienti da scavi in roccia da mina dovranno essere in ogni caso riutilizzati, se idonei, per formazioni stradali e per formazione di rilevati.
Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei Lavori.
Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.
Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.
Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi al momento della formazione dei suddetti rinterri.
Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei Lavori.
E vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.
Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Appaltatore. E obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.
L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi.
La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà previamente scorticata, ove occorra, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso il monte.
Viene inoltre prescritto quanto segue:
per la formazione dei cassonetti, per il rialzo delle curve, correzione di livellette, grossi ricarichi di carreggiate esistenti, per la formazione dell'ultimo strato di cm 40 che costituirà la fondazione stradale dovranno in ogni caso essere impiegati materiali provenienti da alvei di fiume o da cava di adatta granulometria, ed appartenenti unicamente al gruppo A, della Classifica CN.R. - UNI 10006.
I rilevati saranno costruiti a strati di altezza non superiore a cm 30 che dovranno essere accuratamente costipati con i mezzi meccanici più idonei fino ad ottenere la loro massima densità.

Ultimata la costruzione del rilevato stradale eseguito con materiali di cava o con quelli idonei provenienti dagli scavi, l'Impresa provvederà al rivestimento delle scarpate per uno spessore di cm 20 impiegando i materiali più terrosi provenienti dagli scavi, allo scopo di assicurare lo sviluppo della vegetazione.
Durante la costruzione dei rilevati sarà sempre data la configurazione trasversale necessaria al rapido smaltimento delle acque piovane con pendenze però non superiori al 5% .
La pendenza definitiva delle scarpate del rilevato stradale finito, avrà il rapporto di 2 (altezza) su 3 (base).
Le caratteristiche meccaniche dello strato superiore dei rilevati, qualunque sia la loro altezza, dovrà costituire la fondazione ed avrà uno spessore di almeno cm 40 che sia in rilevato che in cassonetto, verrà eseguito con materiale A1 assortito.
Ultimate le operazioni di compattazione, si dovrà ottenere, relativamente allo strato in parola, una densità in sito a secco non inferiore al 95% di quella massima ottenuta con la prova AASHO modificata.
Per la determinazione della qualità, impiego ed accettazione dei materiali da impiegare o già impiegati, l'Impresa è tenuta a prestarsi, in ogni tempo, a sua cura e spese, alle prove dei materiali stessi.
Tali prove saranno normalmente l'analisi granulometrica, la determinazione dei limiti di plasticità e fluidità, la portata CBR., la densità ASHO - MoD, ecc.

Art. 84 - Opere provvisionali - ponteggi

Si renderà opportuno, prima di qualsiasi opera di intervento predisporre uno studio preventivo e razionale dell'impianto di cantiere. Comprenderà la distribuzione di tutti i servizi inerenti la costruzione e tendenti a rendere il lavoro più sicuro e spedito.
Ogni parte aggiuntiva di ponteggio realizzata con elementi non previsti nella struttura modulare munita dell'apposita autorizzazione ministeriale, dovrà essere preventivamente verificata con apposito calcolo statico redatto da un ingegnere o architetto abilitato.
Ponteggi in legno fissi
Elementi verticali - (antenne, piantane, abetelle) con diametro cm 12-25 e lunghezza m 10-12 su cui appoggeranno tramite i gattelli, gli
Elementi orizzontali - (correnti, beccatelli) aventi il compito di collegare tra di loro le antenne e di ricevere il carico dagli
Elementi trasversali - (traverse, travicelli) che si appoggeranno con le loro estremità rispettivamente sui correnti e sul muro di costruzione e su cui insisteranno
Tavole da ponte - tavole in pioppo o in abete, comunemente dello spessore di cm 4-5 e larghezza maggiore o uguale a cm 20. Andranno disposte in modo che ognuna appoggi almeno su quattro traversi e si sovrapponga alle estremità per circa cm 40.
La distanza tra antenne sarà di m 3,20-2,60, quella delle antenne dal muro di m 1,50 circa, quella dei correnti tra loro di m 1,40-3,50 e quella dei traversi infine, sarà minore di m 1,20. I montanti verranno infissi nel terreno, previa applicazione sul fondo dello scavo di una pietra piatta e resistente o di un pezzo di legno di essenza forte e di adeguato spessore.
Sino a m 8 d'altezza ogni antenna potrà essere costituita da un solo elemento, mentre per altezze superiori sarà obbligatorio ricorrere all'unione di più elementi collegati mediante reggetta in ferro (moietta) o mediante regoli di legno (ponteggi alla romana). Le congiunzioni verticali dei due elementi costituenti l'antenna dovranno risultare sfalsati di almeno m 1. Onde contrastare la tendenza del ponteggio a rovesciarsi verso l'esterno per eventuali cedimenti del terreno, andrà data all'antenna un'inclinazione verso il muro di circa il 3% e il ponteggio andrà ancorato alla costruzione in verticale almeno ogni due piani e in orizzontale un'antenna sì e una no.
Il piano di lavoro del ponteggio andrà completato con una tavola (tavola ferma piede) alta almeno cm 20, messa di costa internamente alle antenne e poggiate sul piano di calpestio; un parapetto di sufficiente resistenza, collocato pure internamente alle antenne ad un'altezza minima di m 1 dal piano di calpestio e inchiodato, o comunque solidamente fissato alle antenne.
Ponteggi a sbalzo.
Dovranno essere limitati a casi eccezionali e rispondere alle seguenti norme:
il tavolato non dovrà presentare alcun interstizio e non dovrà sporgere dalla facciata per più di m 1,20;
i traversi di sostegno dovranno prolungarsi all'interno ed essere collegati rigidamente tra di loro con robusti correnti, dei quali almeno uno dovrà essere applicato subito dietro la muratura;
le sollecitazioni date dalle sbadacchiature andranno ripartite almeno su una tavola;
i ponteggi a sbalzo contrappesati saranno limitati al solo caso in cui non sia possibile altro accorgimento tecnico per sostenere il ponteggio.
Ponteggi metallici a struttura scomponibile
Andranno montati da personale pratico e fornito di attrezzi appropriati. Si impiegheranno strutture munite dell'apposita autorizzazione ministeriale che dovranno comunque rispondere ai seguenti requisiti:

gli elementi metallici (aste, tubi, giunti, basi) dovranno portare impressi a rilievo o ad incisione il nome o marchio del fabbricante;
le aste di sostegno dovranno essere in profilati o in tubi senza saldatura;
l'estremità inferiore del montante dovrà essere sostenuta da una piastra di base a superficie piatta e di area 18 volte maggiore dell'area del poligono circoscritto alla sezione di base del montante;
i ponteggi dovranno essere controventati sia in senso longitudinale che trasversale, e ogni controventatura dovrà resistere sia a compressione che a trazione;
i montanti di ogni fila dovranno essere posti ad interessi maggiori o uguali a m 1,80;
le tavole che costituiscono l'impalcato andranno fissate, in modo che non scivolino sui travi metallici;
i ponteggi metallici di altezza superiore a m 20 o di notevole importanza andranno eretti in base ad un progetto redatto da un ingegnere o architetto abilitato.
Puntelli: interventi provvisori.
Usati per assorbire le azioni causanti il fenomeno di dissesto dell'elemento strutturale, sostituendosi, sia pure in via provvisoria, a questo. Potranno essere realizzati in legno, profilati o tubolari di acciaio o in cemento armato, unici ad un solo elemento, o multipli, a più elementi, formati, anche dalle strutture articolate.
L'impiego dei puntelli è agevole e immediato per qualsiasi intervento coadiuvante: permetterà infatti di sostenere provvisoriamente, anche per lungo periodo, qualsiasi parte della costruzione gravante su elementi strutturali pericolanti.
I puntelli sono sollecitati assialmente, in generale a compressione e, se snelli, al carico di punta. Pertanto dovranno essere proporzionati al carico agente e ben vincolati: alla base, su appoggi capaci di assorbire l'azione che i puntelli stessi trasmettono; in testa, all'elemento strutturale da sostenere in un suo punto ancora valido, ma non lontano dal dissesto e con elementi ripartitori (dormiente, tavole). Il vincolo al piede andrà realizzato su parti estranee al dissesto e spesso alla costruzione.
I vincoli dovranno realizzare il contrasto con l'applicazione di spessori, cunei, in legno di essenza forte o in metallo.
Travi come rinforzi provvisori o permanenti
Per travi in legno o in acciaio, principali o secondarie, di tetti o solai. In profilati a T, doppio T, IPE, a L, lamiere, tondini: per formare travi compatte o armate: aggiunte per sollevare totalmente quelle deteriorate. Potranno essere applicate in vista, o posizionate all'intradosso unite a quelle da rinforzare con staffe metalliche, chiodi, o bulloni.

Art. 85 - Demolizioni e rimozioni

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.
Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.
Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la direzione dei lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della stazione appaltante.
Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.
Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della direzione dei lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nella pulizia, sia nel trasporto, sia nei loro assestamento e per evitarne la dispersione.
Detti materiali restano tutti di proprietà della stazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'art. 36 del vigente Capitolato generale, con i prezzi indicati nell'Elenco Prezzi.
I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Appaltatore essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

Art. 86 - Opere e strutture di muratura

Malte per murature.
L'acqua e la sabbia per la preparazione degli impasti devono possedere i requisiti e le caratteristiche tecniche di cui agli articoli relativi agli inerti.

L'impiego di malte premiscelate e premiscelate pronte è consentito, purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi. Ove il tipo di malta non rientri tra quelli appresso indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.
Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nel decreto ministeriale 13 settembre 1993.
I tipi di malta e le loro classi sono definiti in rapporto alla composizione in volume; malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore ai valori di cui al D.M. 20 novembre 1987, n. 103.
Murature in genere: criteri generali per l'esecuzione.
Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle volte, piattabande, archi, e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:
ricevere le chiavi ed i capichiavi delle volte: gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppio T; le testate delle travi (di legno, di ferro); le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;
il passaggio delle canalizzazioni verticali (tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne di stufe e camini, scarico acqua usata, immondizie, ecc.);
per il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione;
le imposte delle volte e degli archi;
gli zoccoli, dispositivi di arresto di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc.
Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.
La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse. Il nucleo della muratura in calcestruzzo dovrà essere gettato sempre contemporaneamente ai rivestimenti esterni.
I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione.
Essi dovranno mettersi in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca all'ingiro e riempia tutte le connessure.
La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di 8 né minore di 5 mm.
I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro.
Le malte da impiegarsi per la esecuzione delle murature dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.
Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente collegate con la parte interna.
Se la muratura dovesse eseguirsi con paramento a vista (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.
In questo genere di paramento i giunti non dovranno avere larghezza maggiore di 5 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compresse e lisciate con apposito ferro, senza sbavatura.
Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e la larghezza dei giunti non dovrà mai eccedere i 5 mm all'intradosso e 10 mm all'estradosso.
All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.
I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di zero gradi centigradi.
Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.
Le impostature per le volte, gli archi, ecc. devono essere lasciate nelle murature sia con gli addentellati d'uso, sia col costruire l'origine delle volte e degli archi a sbalzo mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto.
La direzione dei lavori stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani e di porte e finestre siano collocati degli architravi (cemento armato, acciaio) delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro ed al sovraccarico.

Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile, drenante, ecc.) che impedisca la risalita per capillarità.
Murature portanti: tipologie e caratteristiche tecniche.
Si dovrà fare riferimento alle « Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura » contenute nel D.M. 20 novembre 1987, n. 103 e relativa circolare di istruzione del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei LL.PP., n. 30787 del 4 gennaio 1989.
In particolare vanno tenuti presenti le prescrizioni che seguono:
La muratura costituita da elementi resistenti artificiali avrà generalmente forma parallelepipeda, posta in opera in strati regolari di spessore costante e legati tra di loro tramite malta.
Gli elementi resistenti possono essere di:
laterizio normale;
laterizio alleggerito in pasta;
calcestruzzo normale;
calcestruzzo alleggerito.
Gli elementi resistenti artificiali possono essere dotati di fori in direzione normale al piano di posa (elementi a foratura verticale) oppure in direzione parallela (elementi a foratura orizzontale).
La muratura è costituita da elementi resistenti naturali di pietra legati tra di loro tramite malta avrà le caratteristiche di seguito elencate.
Le pietre, da ricavarsi in genere per abbattimento di rocce, devono essere non friabili o sfaldabili, e resistenti al gelo, nel caso di murature esposte direttamente agli agenti atmosferici.
Non devono contenere in misura sensibile sostanze solubili o residui organici.
Le pietre devono presentarsi monde di cappellaccio e di parti alterate o facilmente rimovibili; devono possedere sufficiente resistenza sia allo stato asciutto che bagnato, e buona adesività alle malte.
In particolare gli elementi devono possedere i requisiti minimi di resistenza determinabili secondo le modalità descritte nell'allegato 1 del citato D.M. 20 novembre 1987, n. 103.
L'impiego di elementi provenienti da murature esistenti è subordinato al soddisfacimento dei requisiti sopra elencati ed al ripristino della freschezza delle superfici a mezzo di pulitura e lavaggio delle superfici stesse.
Le murature formate da elementi resistenti naturali si distinguono nei seguenti tipi:
muratura di pietra non squadrata composta con pietrame di cava grossolanamente lavorato, posto in opera in strati pressoché regolari;
muratura listata: costituita come la muratura in pietra non squadrata, ma intercalata da fasce di conglomerato semplice o armato oppure da ricorsi orizzontali costituiti da almeno due filari in laterizio pieno, posti ad interasse non superiore a 1,6 m ed estesi a tutta la lunghezza ed a tutto lo spessore del muro;
muratura di pietra squadrata: composta con pietre di geometria pressoché parallelepipeda poste in opera in strati regolari.
Muratura portante: particolari costruttivi.
L'edificio a uno o più piani a muratura portante deve essere concepito come una struttura tridimensionale costituita da singoli sistemi resistenti collegati tra di loro e con le fondazioni e disposti in modo da resistere alle azioni verticali ed orizzontali.
A tal fine di deve considerare quanto segue:
Collegamenti.
I tre sistemi di elementi piani sopraddetti devono essere opportunamente collegati tra loro.
Tutti i muri saranno collegati al livello dei solai mediante cordoli e, tra di loro, mediante ammostamenti lungo le intersezioni verticali.
Inoltre essi saranno collegati da opportuni incatenamenti al livello dei solai. Nella direzione di tessitura dei solai la funzione di collegamento potrà essere espletata dai solai stessi purché adeguatamente ancorati alla muratura.
Il collegamento tra la fondazione e la struttura in elevazione sarà di norma realizzato mediante cordolo di calcestruzzo armato disposto alla base di tutte le murature verticali resistenti, di spessore pari a quello della muratura di fondazione e di altezza non inferiore alla metà di detto spessore.
Cordoli.
In corrispondenza dei solai di piano e di copertura i cordoli si realizzeranno generalmente in cemento armato, di larghezza pari ad almeno 2/3 della muratura sottostante, e comunque non inferiore a 12 cm, e di altezza almeno pari a quella del solaio e comunque non inferiore alla metà dello spessore del muro.
Per i primi tre orizzontamenti, a partire dall'alto, l'armatura minima dei cordoli sarà di almeno 6 cm^2 con diametro non inferiore a 12 mm.
In ogni piano sottostante gli ultimi tre, detta armatura minima sarà aumentata di 2 cm^2 a piano.
La stessa armatura dovrà essere prevista nel cordolo di base interposto tra la fondazione e la struttura in elevazione.
In ogni caso, le predette armature non dovranno risultare inferiori allo 0,6 % dell'area del cordolo.

Le staffe devono essere costituite da tondi di diametro non inferiore a 6 mm poste a distanza non superiore a 30 cm.
Per edifici con più di 6 piani, entro e fuori terra, l'armatura dei cordoli sarà costituita da tondi con diametro non inferiore a 14 mm e staffe con diametro non inferiore a 8 mm.
Negli incroci a L le barre dovranno ancorarsi nel cordolo ortogonale per almeno 40 diametri; lo squadro delle barre dovrà sempre abbracciare l'intero spessore del cordolo.
Incatenamenti orizzontali interni.
Gli incatenamenti orizzontali interni, aventi lo scopo di collegare i muri paralleli della scatola muraria ai livelli dei solai, devono essere realizzati per mezzo di armature metalliche.
Tali incatenamenti dovranno avere le estremità efficacemente ancorate ai cordoli.
Nella direzione di tessitura del solaio possono essere omessi gli incatenamenti quando il collegamento è assicurato dal solaio stesso.
In direzione ortogonale al senso di tessitura del solaio gli incatenamenti orizzontali saranno obbligatori per solai con luce superiore ai 4,5 m e saranno costituiti da armature con una sezione totale pari a 4 cm² per ogni campo di solaio.

Art. 87 - Murature e riempimenti in pietrame a secco - vespai

Le murature in pietrame a secco dovranno essere eseguite con pietre lavorate in modo da avere forma il più possibile regolare, restando assolutamente escluse quelle di forma rotonda, le pietre saranno collocate in opera in modo che si colleghino perfettamente fra loro, scegliendo per i paramenti quelle di maggiori dimensioni, non inferiori a 20 cm di lato, e le più adatte per il miglior combaciamento, onde supplire così colla accuratezza della costruzione, alla mancanza di malta. Si eviterà sempre la ricorrenza delle connessure verticali.
Nell'interno della muratura si farà uso delle scaglie soltanto per appianare i corsi e riempire gli interstizi tra pietra e pietra.
La muratura in pietrame a secco per muri di sostegno in controriva o comunque isolati sarà sempre coronata da uno strato di muratura in malta di altezza non minore di 30 cm; a richiesta della direzione dei lavori vi si dovranno eseguire anche regolari fori di drenaggio, regolarmente disposti, anche su più ordini, per lo scolo delle acque.
Riempimenti in pietrame a secco (per drenaggi, fognature, banchettoni di consolidamento e simili) dovranno essere formati con pietrame da collocarsi in opera a mano su terreno ben costipato, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.
Per drenaggi e fognature si dovranno scegliere le pietre più grosse e regolari e possibilmente a forma di lastroni quelle da impiegare nella copertura dei sottostanti pozzetti o cunicoli; oppure infine negli strati inferiori il pietrame di maggiore dimensione, impiegando nell'ultimo strato superiore pietrame minuto, ghiaia o anche pietrisco per impedire alle terre sovrastanti di penetrare e scendere otturando così gli interstizi tra le pietre. Sull'ultimo strato di pietrisco si dovranno pigiare convenientemente le terre, con le quali dovrà completarsi il riempimento dei cavi aperti per la costruzione di fognature e drenaggi.
Vespai e intercapedini.
Nei locali in genere i cui pavimenti verrebbero a trovarsi in contatto con il terreno naturale potranno essere ordinati vespai in pietrame o intercapedini in laterizio. In ogni caso il terreno di sostegno di tali opere dovrà essere debitamente spianato, bagnato e ben battuto per evitare qualsiasi cedimento.
Per i vespai di pietrame si dovrà formare anzitutto in ciascun ambiente una rete di cunicoli di ventilazione, costituita da canaletti paralleli aventi interasse massimo di 1,50 m; essi dovranno correre anche lungo tutte le pareti ed essere comunicanti tra loro. Detti canali dovranno avere sezione non minore di 15 cm x 20 cm di altezza ed un sufficiente sbocco all'aperto, in modo da assicurare il ricambio dell'aria.
Ricoperti tali canali con adatto pietrame di forma pianeggiante, si completerà il sottofondo riempiendo le zone rimaste fra cunicolo e cunicolo con pietrame in grossi scheggioni disposti coll'asse maggiore verticale ed in contrasto fra loro, intasando i grossi vuoti con scaglie di pietra e spargendo infine uno strato di ghiaietto di conveniente grossezza sino al piano prescritto.
Le intercapedini, a sostituzione di vespai, potranno essere costituite da un piano di tavelloni murati in malta idraulica fina e poggianti su muretti in pietrame o mattoni, ovvero da voltine di mattoni, ecc.

Art. 88 - Opere da fabbro

L'Appaltatore deve tenere presente nella formulazione della sua offerta che l'esecuzione delle opere da fabbro, sia nell'ambito di edifici, sia nelle aree esterne facenti parte dei complessi dovendo necessariamente essere subordinata ai programmi generali e particolari di esecuzione degli impianti, può risultare diversa sia per discontinuità di esecuzione della posa, sia per la concomitanza di esecuzione, nella stessa area o nello stesso edificio di lavori di competenza di altre ditte, da quella normalmente programmata e più conveniente per l'Appaltatore.

Di quanto sopra l'Appaltatore non può richiedere maggiori compensi a qualsiasi titolo per gli oneri conseguenti a maggiori difficoltà di posa, a difficoltà di approntamento dei materiali a piè d'opera, a discontinuità di effettuazione dei lavori, a particolari tipi di ponteggi e protezioni da adottarsi, ed altri, anche se non elencati nella presente descrizione.
La posa delle opere in ferro in genere deve essere eseguita con la massima precisione e secondo le migliori regole di arte.
Devono essere rispettati quote, fili, allineamenti, piombi per il perfetto posizionamento di ogni elemento.
Tutti gli elementi devono essere solidamente e sicuramente fissati.
Il numero e le dimensioni delle zanche e degli altri elementi di fissaggio in genere devono essere tali da assicurare i requisiti di resistenza e solidità richiesti per ciascuna opera.
Gli scassi per l'ammaraggio devono avere dimensioni adeguate, ma limitate al minimo necessario per ottenere un posizionamento agevole ed un ancoraggio sicuro, senza compromettere l'integrità della struttura muraria.
Gli scassi ed i fori per l'ammaraggio delle zanche e degli elementi di sostegno in genere devono essere accuratamente puliti e bagnati prima di procedere alla sigillatura.
La sigillatura deve essere eseguita con l'impiego di malta di cemento, o calcestruzzo di appropriata granulometria, a seconda delle dimensioni di fori.
Non è ammessa in alcun caso la sigillatura con gesso.
Tutti i manufatti devono essere solidamente assicurati, nell'esatta posizione prevista, con idonei sostegni ed armature provvisionali, in modo da evitare qualsiasi movimento sino a che le relative sigillature non abbiano raggiunto la necessaria presa.
Tutti i manufatti per i quali sia prevista la verniciatura in opera, devono, prima della posa, essere verniciati con una mano di antiruggine al cromato di zinco, previa preparazione completa delle superfici con eliminazione di ogni traccia di ruggine, grassi, calamità, ecc.
Sulle parti non più accessibili dopo la posa deve essere applicata preventivamente anche una seconda mano di antiruggine.
Gli elementi zincati non a vista, che dovessero eventualmente subire, tagli, saldature od altri aggiustamenti che provochino la rimozione od il danneggiamento della zincatura, devono essere accuratamente ritoccati con antiruggine al cromato di zinco in corrispondenza dei punti danneggiati, previa pulitura, con rimozioni di ogni scoria o detrito, delle superfici interessate, onde evitare ogni ulteriore eventuale erosione.
Per gli elementi a vista non sono ammessi ritocchi con vernice.
I cancelli devono essere posti in opera in modo da ottenere il perfetto ed agevole funzionamento delle ante apribili e la corretta manovra di serratura ed altri congegni di blocco e di chiusura.
Deve essere curato in particolare il perfetto combaciamento di serrature, scrocchi e catenacci con le corrispondenti sedi su montanti, controante, soglie, pavimentazioni.
I controtelai devono essere posti in opera in maniera da non rinchiudere per la corretta posa dei serramenti successivi aggiustamenti, scassi, demolizioni e rotture di rivestimenti, pavimenti, intonaci, ecc.
I serramenti in genere devono essere posti in opera a perfetta squadra, in modo da ottenere l'uniforme combaciamento delle battute, la perfetta manovra delle ante, l'agevole funzionamento di tutti i congegni di chiusura.
Il fissaggio al controtelaio deve avvenire con viti non a vista. Le viti devono essere zincate o cadmiate.
Nell'effettuazione delle operazioni di posa deve essere evitato ogni danneggiamento, anche minimo, al serramento ed agli accessori (serrature, ferramenta, ecc.).
Per i serramenti da porsi in opera già verniciati devono essere adottate tutte le cautele necessarie per evitare ogni e qualsiasi danno allo strato di vernice.
Uguali precauzioni devono essere adottate per i manufatti in lega leggera, comunque trattati.
Coprifili e coprigiunti devono essere di tipo, dimensioni e sagomatura uniformi e devono essere fissati in posizione simmetrica in modo da delimitare contorni perfettamente regolari ed uguali fra di loro.
Pur essendo prevista l'adozione dei coprifili e coprigiunti tutte le connessioni dei serramenti fra loto, con i controtelai e con le murature devono essere realizzate con la massima precisione, riducendo al minimo indispensabile giochi e fessure.
Tutti i manufatti devono essere accuratamente ripuliti in modo da rimuovere ogni traccia di imbrattamento di qualsiasi natura.

Art. 89 - Opere per marciapiede ed affini

I materiali da impiegare nelle pavimentazioni dovranno essere delle migliori qualità, accettati preventivamente dalla Direzione Lavori e rispondere alle norme di accettazione di cui al Decreto n.2234 del 16/11/1939 delle norme UNI in vigore.
Prima di procedere alla costruzione di qualsiasi genere di pavimentazione, l'Impresa dovrà sempre preparare e spianare il sedime della pavimentazione, secondo le superfici e le livellette che saranno richieste.
La superficie così preparata dovrà risultare regolare e parallela a quella della pavimentazione finita.

Sul suolo, preparato con le suddette avvertenze, si formerà quindi il letto di posa delle diverse pavimentazioni, adoperando i materiali prescritti ed adottando gli spessori indicati dai rispettivi articoli, per i vari casi.
La demolizione delle pavimentazioni e delle cordonate deve effettuarsi con le più attente precauzioni cosi' da non danneggiare le parti ove non è previsto l'intervento.
Con l'articolo relativo alla demolizione delle pavimentazioni bitumate s'intendono compensate le demolizioni di marciapiedi di qualsiasi tipo e non solo quelli bitumati.
Per la pavimentazione in lastre di porfido a spacco naturale si precisa: la lavorazione s'intende eseguita ad "opus incerta"; la caldana sarà dosata a q.li 2,00/mc, la malta per la sigillatura a q.li 3,00/mc.
Per la pavimentazione in calcestruzzo si precisa: nel prezzo è compreso il vespaio di ghiaione costipato sino allo spessore di cm 20; l'eventuale maggior altezza verrà computata a parte.
Il massetto in calcestruzzo dello spessore di cm 10 sarà dosato a q.li 2,00/mc di cemento "325".
Lo spessore dello strato di malta di cemento rullato sarà dello spessore indicato negli elaborati progettuali dosato a q.li 5/mc di cemento "325".
Il taglio per la formazione dei giunti dovrà interessare oltre la metà del massetto.
Per i materiali necessari alla realizzazione delle cunette in genere si fa riferimento a quanto previsto per i calcestruzzi, e per l'esecuzione come previsto dalle singole voci.
La superficie dovrà risultare compatta senza pori, frattazzata fina ed esente da sbavature e dovranno essere rispettate le pendenze longitudinali ordinate, ed osservate tutte le disposizioni della Direzione Lavori.
Sono compresi gli oneri per il raccordo con la pavimentazione bitumata e con gli eventuali scarichi in modo che l'acqua non trovi ostacolo o segua altra via di deflusso.
La larghezza della cunetta sarà di cm 40, con spessore di cm 15, ed il bordo esterno, rivolto verso l'alto per circa cm 5, deve interessare 1/3 della larghezza.
I profili o cordonate in pietre naturali od artificiali, dovranno in generale corrispondere alle forme e dimensioni di progetto ed essere lavorate a seconda delle prescrizioni generali del presente Capitolato o di quelle particolari impartite dalla Direzione Lavori all'atto dell'esecuzione.
Tutti i materiali dovranno avere le caratteristiche di aspetto esterno, grana, coloritura e venatura essenziali della specie prescelta.
Prima di cominciare i lavori, l'appaltatore dovrà preparare a sue spese i campioni dei materiali e delle loro lavorazioni e sottoporli all'approvazione della Direzione Lavori, alla quale spetterà in maniera esclusiva di giudicare se essi corrispondano alle prescrizioni.
Detti campioni, debitamente contrassegnati, resteranno depositati negli uffici della Direzione Lavori quale termine di confronto e di riferimento.
La Direzione Lavori ha facoltà di prescrivere entro i limiti normali consentiti, le misure dei vari elementi di ogni opera, come pure di precisare la posizione dei giunti, la suddivisione dei pezzi, l'andamento della venatura, ecc. secondo i particolari disegni costruttivi che essa dovrà fornire all'appaltatore all'atto dell'esecuzione, e quest'ultimo avrà l'obbligo di uniformarsi a tali norme.
Per tutte le opere è infine fatto l'obbligo dell'appaltatore di rilevare e controllare a propria cura e spese, la rispondenza delle varie opere ordinate dalla Direzione Lavori con le strutture rustiche esistenti, segnalando tempestivamente a quest'ultima ogni divergenza od ostacolo restando in caso contrario esso appaltatore unico responsabile della perfetta rispondenza dei pezzi all'atto della posa in opera.
L'appaltatore avrà pure l'obbligo di apportare alle opere stesse, in corso di lavoro, tutte quelle modifiche che potessero essere richieste dalla Direzione Lavori.
In tutte le lavorazioni, esclusa quella a grana grossa, le facce esterne di ciascun concio della pietra da taglio dovranno avere gli spigoli vivi e bene cesellati, per modo che le connessure fra concio e concio non eccedano la larghezza di mm 5.
Qualunque sia il genere di lavorazione delle facce viste, i letti di posa e le facce di combaciamento dovranno essere riprodotti a perfetto piano e lavorate a grana fina.
Non saranno tollerate smussature agli angoli, né cavità nelle facce, né rattoppi.
La piastra da taglio che presentasse tali difetti verrà rifiutata e l'appaltatore sarà in obbligo di farne immediata sostituzione, sia che le scheggiature od ammacchi si verificassero al momento della posa in opera, come dopo e sino al collaudo.
La pietra artificiale sarà costituita da conglomerato cementizio, dosato con q.li 3,00 di cemento tipo "425" per ogni metro cubo di sabbia silicea e ghiaietto scelto sottile.
Il conglomerato così formato sarà gettato entro apposite casseforme, costipato poi mediante battitura a mano o pressione meccanica.

Art. 90 - Opere a verde

L'impresa, prima di piantare, ha l'obbligo di accertarsi della attitudine all'impiego dell'acqua fornita e della esistenza di adeguate fonti alternative (stazioni di trattamento e depurazione, bacini di raccolta o corsi di acque naturali, ecc.) da cui, in caso di necessità come in caso di leggi restrittive nei periodi di siccità, attingere, provvedendo a trasportare l'acqua necessaria all'innaffiamento tramite autocisterne o altri messi sul luogo della sistemazione.
Mano a mano che procedono i lavori di sistemazione e le operazioni di piantagione, tutti i materiali di risulta (frammenti in pietre e mattoni, residui di lavorazione, spezzoni di filo metallico, di cordame e di canapa, contenitori e secchi vuoti, ecc.) e gli utensili inutilizzati dovranno essere quotidianamente rimossi per mantenere il lungo il più in ordine possibile.
I materiali di risulta allontanati dal cantiere dovranno essere portati alla discarica pubblica o si aree predisposte dall'impresa a sua cura e spese.
Alla fine dei valori tutte le aree pavimentate e gli altri manufatti che siano stati imbrattati di terra o altro dovranno essere accuratamente puliti.
L'impresa è tenuta alla conservazione e alla cura (anche con interventi di dendrochirurgia) delle eventuali piante esistenti sull'area della sistemazione che, a tale scopo, le verranno consegnate con regolare verbale della Direzione dei Lavori.
Tutta la vegetazione esistente indicata per restare in loco dovrà essere protetta con recinzioni e barriere, provvisorie ma solide, da urti e rotture alla corteccia, dall'eccessivo calpestio, dal traffico e dal parcheggio di autoveicoli.
L'impresa dovrà usare la massima cautela ogni volta che si troverà a lavorare nei pressi delle piante esistenti per non infliggere rotture alle radici e inutili tagli ai rami; particolare cura dovrà essere anche posta per non soffocare gli alberi a causa dell'interramento del colletto con l'ammasso di materiale da costruzione o di materiale di scavo.
Le radici di una certa dimensione e i rami che siano stati eventualmente tagliati durante i lavori dovranno essere protetti spalmando sulle parti recise mastici specifici o altri prodotti adatti approvati dalla Direzione dei Lavori.
Tutte le radici che a causa dei lavori rimangono esposte all'aria devono, per impedirne l'essiccamento, essere temporaneamente ricoperte con adatto materiale (juta, stuoie, ecc.) bagnato e mantenuto tale fino al reinterro, operazione questa alla quale l'impresa e tenuta a provvedere il più presto possibile.
Nel caso che il progetto di sistemazione ambientale preveda movimenti di terra di una certa importanza, l'impresa è tenuta a provvedere alla rimozione e all'accantonamento nel luogo indicato dalla Direzione dei Lavori, per poi essere riutilizzato, dello strato superficiale (circa 30 cm) del terreno fertile nelle zone interessate ai lavori stessi.
Il terreno rimosso deve essere accantonato in strati successivi in forma di cumuli alternati a strati di torba o paglia e regolarmente innaffiato per impedirne l'essiccazione.
Le analisi del terreno vegetale da apportare sul luogo della sistemazione dovranno essere effettuate, invece, su un miscuglio, rappresentativo della composizione media del terreno di prestito, di tutti i campioni prelevati da ogni parte del terreno stesso.
I risultati delle analisi determineranno, in relazione al tipo di piantagione da effettuare:
il grado di utilizzabilità del terreno in sito;
il tipo di terra vegetale o il miscuglio di terreni da usare;
il tipo e le percentuali di applicazione dei fertilizzanti per la concimazione e degli altri eventuali materiali necessari per la correzione e la modifica della granulometria del suolo.
L'impresa e tenuta a raccogliere campioni di concime (soprattutto organico non industriale) e a presentarli per l'approvazione alla Direzione dei Lavori, che deciderà se sottoporli o meno alle analisi di laboratorio.
Gli esiti delle prove determineranno il tipo e la percentuale di concime da applicare; nel caso che non si sia ritenuto necessario effettuare le analisi, queste indicazioni saranno fornite direttamente dalla Direzione dei Lavori. I volumi minimi di applicazione del concime sono stabiliti invece fra le procedure di preparazione agraria del terreno e di messa a dimora delle piante.
L'impresa è tenuta, se richiesta, a presentare, perché vengano approvati dalla Direzione dei Lavori, campioni di acqua da ogni fonte di approvvigionamento che intende usare. La qualità dell'acqua, anche se approvata, deve essere periodicamente controllata sotto la responsabilità dell'impresa.

Preparazione agraria del terreno e pulizia generale del terreno

L'area oggetto della sistemazione viene di norma consegnata all'impresa con il terreno a quota di impianto. Qualora il terreno all'atto della consegna non fosse idoneo alla esecuzione delle piantagioni per la presenza di materiale di risulta (frammenti di mattoni, pietre, calcinacci, ecc.) abbandonato da una eventuale precedente impresa edile, i preliminari lavori di pulitura del terreno, su autorizzazione della Direzione dei Lavori, saranno eseguiti in economia.
Ultimata questa operazione, l'impresa, prima di ogni altro lavoro, deve eseguire la pulizia generale del terreno eliminando (con estirpazione dell'apparato radicale) tutte le essenze infestanti o ritenute, a giudizio della Direzione dei Lavori, non conformi alle esigenze della sistemazione.

Lavorazione del suolo

Su indicazione della Direzione dei Lavori, l'impresa deve eseguire una lavorazione del terreno fino alla profondità necessaria per consentire un'appropriata piantagione secondo gli elaborati di progetto. Questa lavorazione, che preferibilmente deve essere eseguita con mezzi meccanici, può variare a seconda delle condizioni del suolo, da un'aratura in profondità per uno

spessore di 80 ÷ 100 cm ad una fresatura o vangatura superficiale per uno spessore minimo di 30 ÷ 50 cm. Nel corso di questa operazione l'impresa dovrà rimuovere tutti i sassi, le pietre e gli altri eventuali ostacoli sotterranei che potrebbero impedire la corretta esecuzione dei lavori provvedendo anche, su indicazioni della Direzione dei Lavori, ad accantonare e conservare le preesistenze naturali con particolare valore estetico (rocce, massi, ecc.) o gli altri materiali che possano essere vantaggiosamente riutilizzati nella sistemazione.
Nel caso si dovesse imbattere in ostacoli di rilevanti dimensioni (grosse pietre, rocce affioranti, ecc.) che presentano difficoltà ad essere rimossi, oppure manufatti sotterranei di qualsiasi natura (cavi, fognature, tubazioni, ecc.), l'impresa, prima di procedere nel lavoro, deve chiedere istruzioni specifiche alla Direzione dei Lavori: ogni danno ai suddetti manufatti ed ogni altro nocumento, conseguente alla mancata osservazione di questa norma, dovrà essere riparato o risarcito a cura e spese dell'impresa fino a completa soddisfazione del Committente.

Correzione, emendamento e concimazione di base del terreno; impiego di torba e fitofarmaci.

Dopo averne effettuato la lavorazione, l'impresa, su istruzioni della Direzione dei Lavori, dovrà incorporare nel terreno per mezzo di lavorazioni leggere (30 ÷ 50 cm di profondità) tutte le sostanze eventualmente necessarie ad ottenerne la correzione (modifica del valore ph), l'emendamento (modifica della granulometria) e la concimazione di base, nonché somministrare gli eventuali fitofarmaci (anticrittogamici, insetticidi, diserbanti, ecc.) per la cura degli attacchi di parassiti animali o fungini presenti nel suolo o sulla vegetazione. Per la concimazione di base, al fine di ottenere i migliori risultati, dovranno essere usati contemporaneamente, secondo le indicazioni della Direzione dei Lavori, fertilizzanti minerali ed organici (naturali od industriali).
Nel caso non fosse disponibile concime organico naturale ben maturo e si fosse deciso di usare fertilizzanti organici industriali, questi, dovendo essere integrati da quelli minerali, dovranno essere impiegati in dosi (da modificare caso per caso), ridotte del 50% circa di quanto prescrive la casa produttrice. I trattamenti con fitofarmaci, infine, dovranno essere tempestivi ed eseguiti da personale specializzato dell'impresa, che dovrà attenersi per il loro uso alle istruzioni specificate dalla casa produttrice e alle leggi vigenti in materia, ed usare ogni possibile misura preventiva atta ad evitare danni alle persone e alle cose.

Drenaggi e impianti tecnici.

Successivamente alla lavorazione del terreno e prima delle operazioni di cui all'articolo precedente, l'impresa deve preparare gli scavi necessari all'installazione degli eventuali sistemi di drenaggio e le trincee per alloggiare le tubazioni e i cavi degli impianti tecnici (irrigazione, illuminazione, gas, ecc.) le cui linee debbano seguire percorsi sotterranei.
Le canalizzazioni degli impianti tecnici, al fine di consentire la regolare manutenzione della sistemazione ed agevolare gli eventuali futuri interventi di riparazione, dovranno essere installate ad una profondità minima di 50 ÷ 60 cm, adeguatamente protette con pietrisco o con altri manufatti industriali. Eseguito il collaudo degli impianti a scavo aperto, dopo aver ottenuto l'approvazione della Direzione dei Lavori, colmate le trincee e completate le operazioni di cui nell'art. b (ma prima dell'apporto di terra vegetale e del definitivo livellamento del terreno) l'impresa deve completare la distribuzione degli impianti tecnici, realizzando le eventuali canalizzazioni secondarie e le opere accessorie. Sono invece da rimandare a livellazione del terreno avvenuta la posa in opera degli irrigatori, e, a piantagione ultimata, la collocazione e l'orientamento degli apparecchi di illuminazione.
Ultimati gli impianti, l'Impresa è tenuta a consegnare alla Direzione dei Lavori gli elaborati tecnici di progetto aggiornati secondo le varianti effettuate, oppure, in difetto di questi, a produrre una planimetria che riporti l'esatto tracciato e la natura delle diverse linee e la posizione dei drenaggi e relativi pozzetti realizzati.

Tracciamenti e picchettature.

Prima della messa a dimora delle piante e dopo le preliminari operazioni di preparazione agraria del terreno, l'Impresa, sulla scorta degli elaborati di progetto, predisporrà la picchettatura delle aree di impianto, segnando la posizione nella quale dovranno essere collocate a dimora le piante individuabili come a se stanti (alberi, arbusti, piante particolari) e tracciando sul terreno il perimetro delle zone omogenee (tappezzanti, bordure arbustive, ecc.).
Prima di procedere alle operazioni successive, l'Impresa dovrà ottenere l'approvazione della Direzione dei Lavori.
A piantagione eseguita, l'impresa, nel caso siano state apportate varianti al progetto esecutivo, dovrà consegnare una copia degli elaborati relativi con l'indicazione esatta della posizione definitiva delle piante e dei gruppi omogenei messi a dimora.

Preparazione delle buche e dei fossi

Le buche ed i fossi per la piantagione delle essenze vegetali dovranno avere le dimensioni più ampie possibili in rapporto alla grandezza della pianta da mettere a dimora, e cioè avere larghezza e profondità almeno pari a due volte e mezzo il diametro della zolla. In ogni caso non dovranno mai essere inferiori alle seguenti misure:
buche per alberi di medie dimensioni: cm 100x100x100;
buche per arbusti: cm 60x60x60;
fossi per siepi: cm 50x50 la lunghezza necessaria;
fossi per bordure: cm 30x30 la lunghezza necessaria.
Per le buche e i fossi che dovranno essere realizzati su un eventuale preesistente tappeto erboso, l'Impresa e tenuta ad adottare tutti gli accorgimenti necessari per non danneggiare il prato circostante.

Lo scavo delle buche dovrà essere effettuato in modo da recuperare, per riutilizzarlo per il riempimento delle buche stesse, l'eventuale strato superficiale di terreno vegetale.
Il materiale proveniente dagli scavi, se non riutilizzato o, a insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, non ritenuto idoneo, dovrà essere allontanato dalla sede del cantiere e portato alla pubblica discarica o su aree predisposte dall'impresa a sua cura e spese.
Nella preparazione delle buche e dei fossi, l'Impresa dovrà assicurarsi che nella zona in cui le piante svilupperanno le radici non ci siano ristagni di umidità e provvedere che lo scolo delle acque piovane superficiali avvenga in modo corretto.
Nel caso, invece, fossero riscontrati gravi problemi di ristagno l'impresa provvederà, su autorizzazione della Direzione dei Lavori, a predisporre idonei drenaggi secondari che verrano contabilizzati a parte e potranno essere realizzati in economia.
I drenaggi secondari dovranno essere eseguiti collocando sul fondo degli scavi uno strato di materiale adatto a favorire lo scolo dell'acqua (pietre di varie dimensioni, pezzame di tufo, argilla espansa, ecc.) preferibilmente separato dalla terra vegetale soprastante da un feltro imputrescibile "tessuto-non tessuto"; se necessario, al di sotto del drenaggio, dovranno essere realizzate anche canalette di deflusso di adeguata pendenza.

Apporto di terra vegetale

Prima di effettuare qualsiasi impianto o semina, l'Impresa, sotto la sorveglianza della Direzione dei Lavori, dovrà verificare che il terreno in sito sia adatto alla piantagione in caso contrario dovra apportare terra di coltura (terra vegetale) in quantità sufficiente a formare uno strato di spessore minimo di cm 20 per i prati, e a riempire totalmente le buche e i fossi per gli alberi e gli arbusti, curando che vengano frantumate in modo adeguato tutte le zolle e gli ammassi di terra che altrimenti potrebbero alterare la giusta compattezza e impedire il buon livellamento.
La terra vegetale rimossa ed accantonata nelle fasi iniziali degli scavi sarà utilizzata, secondo le istruzioni della Direzione dei Lavori, come terra di coltura insieme a quella apportata.
Le quote definitive del terreno dovranno essere quelle indicate negli elaborati di progetto e dovranno comunque essere approvate dalla Direzione dei Lavori.

Preparazione del terreno per i prati.

Per preparare il terreno destinato a tappeto erboso, l'Impresa, a complemento di quanto specificato negli articoli "Pulizia generale del terreno", dovrà eseguire, se necessario, una ulteriore pulizia del terreno rimuovendo tutti i materiali che potrebbero impedire la formazione di un letto di terra vegetale con granulometria fine ed uniforme. Dopo aver eseguito le operazioni indicate negli articoli "Lavorazione del suolo" ed il successivo, l'Impresa dovrà livellare e quindi rastrellare il terreno secondo le indicazioni di progetto per eliminare ogni ondulazione, protuberanza, buca o avvallamento.
Gli eventuali residui della rastrellatura superficiale dovranno essere allontanati dall'area del cantiere.

Messa a dimora delle piante.

Alcuni giorni prima della piantagione, l'Impresa dovrà procedere al riempimento parziale delle buche già predisposte, in modo che, tenendo conto dell'assestamento della terra vegetale riportata, al momento della messa a dimora ci sia spazio sufficiente per la corretta sistemazione delle zolle o delle radici nude, e le piante possano essere collocate su uno strato di fondo di spessore adeguato alle dimensioni della zolla o delle radici delle diverse specie vegetali, e comunque non inferiore a 15 cm.
La messa a dimora degli alberi e degli arbusti dovrà avvenire, infatti, avendo cura che le piante, in relazione alle quote finite, non presentino, una volta assestatosi il terreno, radici allo scoperto oppure risultino interrate oltre il livello del colletto.
Al momento di essere collocati nella giusta posizione e prima del riempimento definitivo delle buche, gli alberi e, su indicazione della Direzione dei Lavori, anche gli arbusti di rilevanti dimensioni dovranno essere resi stabili per mezzo di pali di sostegno, ancoraggi e legature.
Se le piante da mettere a dimora sono state fornite a radice nuda il palo tutore, al fine di non danneggiare l'apparato radicale, deve essere solidamente confitto verticalmente per almeno 30 cm di profondità sul fondo della buca prima di sistemare la pianta nella buca stessa.
Se le piante possiedono la zolla, per non correre il rischio di spezzarla, il palo di sostegno dovra essere collocato in posizione obliqua rispetto al tronco, infisso nel terreno circostante (e non nella buca) per almeno 30 cm di profondità e fermato alla base da un picchetto.
I pali di sostegno, sia verticali che obliqui, devono essere posizionati nei confronti delle piante in modo da tener conto della direzione del vento predominante. Qualora, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, un solo palo di sostegno fosse ritenuto insufficiente ad assicurarne la perfetta stabilita (zone particolarmente ventose, essenze di grandi dimensioni, ecc.), le piante dovranno essere fissate per mezzo di tre o più pali equidistanti fra loro e dal tronco, posti in posizione obliqua rispetto alla pianta, fermati al piede da picchetti e legati insieme estremità superiore (sistema a capra), oppure per mezzo di altre analoghe strutture indeformabili.
Nell'uso di questi sistemi complessi può essere necessario, se indicato dalla Direzione dei Lavori, inserire, fra il piede del palo e il terreno, una tavoletta che ripartisca meglio al suolo il peso della pianta ed eviti l'affondamento del palo stesso.

Su autorizzazione della Direzione dei Lavori queste strutture lignee possono essere sostituite con ancoraggi composti da almeno tre tiranti in corda di acciaio con relativo tendifilo legati da una parte al tronco della pianta opportunamente protetto con parti in gomma, e dall'altra a picchetti saldamente confitti nel terreno o ad altri sostegni di provata solidità (rocce, muri, ecc.).
L'impresa procederà poi al riempimento definitivo delle buche con terra vegetale fine, costipandola con cura in modo che non rimangano assolutamente dei vuoti attorno alle radici o alla zolla.
Il riempimento delle buche, sia quello parziale prima della piantagione sia quello definitivo, potrà essere effettuato, a seconda delle necessita e su indicazione della Direzione dei Lavori, con terra vegetale semplice oppure con una miscela di terra vegetale e torba.
Nel caso la Direzione dei Lavori decida che all'atto dell'impianto venga effettuata una concimazione secondaria localizzata, l'Impresa avrà cura di spargere il fertilizzante attorno e vicino alle radici o alle zolle, ma non a contatto con queste.
A riempimento ultimato, attorno alle piante dovrà essere formato, per facilitarne l'innaffiamento, un solco o un rilevato circolare di terra per la ritenzione dell'acqua.
E buona regola, non appena la buca è riempita, procedere ad un abbondante primo innaffiamento in modo da favorire la ripresa della pianta e facilitare il costipamento e l'assestamento della terra vegetale attorno alle radici e alla zolla.
Le piante dovranno essere collocate ed orientate in modo da offrire l'aspetto che consenta di ottenere il migliore risultato estetico in relazione agli scopi della sistemazione; nel caso fosse richiesta simmetria, le piante dovranno essere accoppiate con cura secondo il concetto suesposto.

Alberi ed arbusti a foglia caduca.

Gli alberi ed arbusti a foglia caduca, a seconda delle diverse specie vegetali e delle tecniche di coltura, possono essere fornite anche a radice nuda, sebbene da qualche tempo si tenda a fornire questo materiale con la zolla o in contenitore per agevolare l'impianto e per avere maggiori probabilità di attecchimento.
Le piante a foglia caduca fornite con zolla o in contenitore potranno essere, infatti, messe a dimora in qualsiasi periodo dell'anno, mentre quelle a radice nuda dovranno essere piantate esclusivamente durante il periodo di riposo naturale (dal mese di ottobre a quello di marzo circa), evitando i mesi nei quali vi siano pericoli di gelate o nevicate o il terreno sia ghiacciato.
Nel mettere a dimora le piante con zolla e necessario fare molta attenzione affinché questa non si rompa. Per evitare questo inconveniente le piante dovranno essere calate nelle buche con le zolle ancora imballate oppure con cautela, immediatamente dopo averle estratte dal contenitore.
L'imballo della zolla, se costituito da materiale deperibile (paglia, canapa, juta, ecc.), dovra essere tagliato al colletto e aperto sui fianchi senza rimuoverlo da sotto la zolla, togliendo soltanto le legature metalliche e il materiale di imballo in eccesso.
Qualora la zolla fosse troppo asciutta e indispensabile che questa sia immersa per qualche tempo in acqua con tutto l'imballo (o con il contenitore) al fine di facilitare l'assorbimento dei successivi innaffiamenti. Prima di mettere in opera le piante a radici nude, invece, e necessario che l'apparato radicale venga spuntato estremità delle radici sane, privato di quelle rotte o danneggiate e successivamente indafarato con un impasto di argilla e concime.
Tutte le piante messe a dimora dovranno essere potate, rispettandone il portamento naturale e le caratteristiche specifiche, soltanto a piantagione e a palificazione avvenuta e sotto la supervisione della Direzione dei Lavori.
I tagli delle potature per l'alleggerimento e la formatura della chioma e per l'eliminazione dei polloni e dei rami secchi, spezzati o malformati, devono essere eseguiti con strumenti adatti, ben taglienti e puliti. Se i tagli sono più larghi di 1,5 cm, devono essere immediatamente protetti con un mastice apposito per dendrochirurgia.
Nel caso fosse necessario, per agevolare il trapianto, l'impresa, su indicazione della Direzione dei Lavori, irrorerà le piante con prodotti antitraspiranti usando attrezzature di potenza adeguata alle dimensioni delle piante da trattare.

Alberi ed arbusti sempreverdi

Gli alberi e gli arbusti sempreverdi dovranno essere forniti esclusivamente con zolla o in contenitore ed essere messi a dimora preferibilmente nei mesi di aprile ed ottobre.
Le procedure da seguire per la piantagione di queste piante sono analoghe a quelle riportate all'inizio dell'articolo relativo alla messa a dimora.
Le piante sempreverdi e resinose non devono essere potate; saranno eliminati, salvo diverse specifiche indicazioni della Direzione dei Lavori, soltanto i rami secchi, spezzati o danneggiati, secondo quanto specificato al punto alberi ed arbusti a foglia caduca.
Fatta eccezione per le conifere sempreverdi, in caso di necessita, e possibile anche per queste piante fare ricorso all'uso di antitraspiranti.

Messa a dimora delle piante tappezzanti, delle erbacee perenni ed annuali e delle piante rampicanti, sarmentose e ricadenti

La messa a dimora di queste piante, normalmente fornite tutte in contenitore, e identica per ognuna delle diverse tipologie sopraindicate e deve essere effettuata in buche, preparate al momento, più grandi di circa cm 15 del diametro dei contenitori delle singole piante.
Se le piante sono state fornite in contenitori tradizionali (vasi di terracotta o di plastica, recipienti metallici, ecc.) questi devono essere rimossi; se invece in contenitori di materiale deperibile (torba, pasta di cellulosa compressa, ecc.) le piante possono essere messe a dimora con tutto il vaso.
In ogni caso le buche devono essere poi colmate con terra vegetale mista a concime, ben pressata, intorno alle piante.
L'impresa e tenuta infine a completare la piantagione delle specie rampicanti, sarmentose e ricadenti, legandone i getti, ove necessario, alle apposite strutture di sostegno in modo da guidarne lo sviluppo per ottenere i migliori risultati in relazione agli scopi della sistemazione.

Messa a dimora delle piante acquatiche e palustri

A causa delle specifiche esigenze di questo tipo di piante l'Impresa seguirà, per la loro messa a dimora, tutte le indicazioni riportate sugli elaborati di progetto e le specificazioni fornite dalla Direzione dei Lavori, e sarà responsabile della corretta sistemazione delle piante in merito alle condizioni di umidità o alla appropriata profondità di acqua di cui le diverse specie utilizzate (in particolar modo quelle acquatiche) necessitano.

Formazione dei prati

La formazione dei prati dovrà aver luogo dopo la messa a dimora di tutte le piante (in particolar modo di quelle arboree ed arbustive) previste in progetto e dopo la esecuzione delle eventuali opere murarie e delle attrezzature di arredo.
Tutte le aree da seminare o piantare a prato non dovranno essere sistemate fino a che non sia stato installato e reso operante un adeguato sistema di irrigazione, oppure siano stati approntati materiali e metodi per l'innaffiamento manuale.

Semina dei tappeti erbosi

Dopo la preparazione del terreno, l'area sarà, su indicazioni della Direzione dei Lavori, seminata, erpicata meccanicamente o trattata a mano per una profondità di 3 ÷ 5 cm e, dopo il secondo sfalcio, ulteriormente concimata in superficie con fertilizzanti azotati.
Il miscuglio dei semi deve essere adatto alla zona, alla esposizione e al terreno, deve essere stato composto secondo le percentuali precisate in progetto ed essere stato precedentemente approvato dalla Direzione dei Lavori.
Terminate le operazioni di semina o piantagione, il terreno deve essere immediatamente bagnato fino a che il suolo non risulti imbevuto di acqua fino alla profondità di almeno 5 cm.
Per impedire che l'acqua possa asportare semi o terriccio, l'irrigazione dei prati appena formati deve essere realizzata per mezzo di irrigatori provvisti di nebulizzatori.
Al collaudo i tappeti erbosi dovranno presentarsi perfettamente inerbiti con le specie previste, esenti da erbe infestanti, malattie, radure ed avvallamenti dovuti ad assestamento del terreno o ad altre cause.

Messa a dimora delle zolle erbose

Le zolle erbose in rotolo o in zolle per la formazione dei prati a "pronto effetto" devono essere messe a dimora stendendole sul terreno in modo che siano ben ravvicinate. Per favorirne l'attecchimento, ultimata questa operazione, le zolle devono essere cosparse con uno strato di terriccio (composto con terra vegetale, sabbia, torba e concime), compattate per mezzo di battitura o di rullatura e, infine, abbondantemente innaffiate. Nel caso debbano essere collocate su terreni in pendio o su scarpate, le zolle erbose devono essere anche fissate al suolo per mezzo di picchetti di legno, e inoltre buona norma costipare i vuoti fra le zolle con terriccio.
Le zolle di essenze prative stolonifere destinate alla formazione di tappeti erbosi con il metodo della "propagazione" devono essere accuratamente diradate o tagliate in porzioni minori e successivamente messe a dimora nella densita precisata negli elaborati di progetto o stabilita dalla Direzione dei Lavori. Le cure colturali sono analoghe a quelle precedentemente riportate.
Inerbimento delle scarpate e dei terreni in pendio
Per evitare frane e fenomeni erosivi causati dalla pioggia, le scarpate e i terreni con pronunciata pendenza dovranno essere seminati con specie caratterizzate da un potente apparato radicale e adatte a formare uno stabile tappeto erboso polifito; il miscuglio di sementi da usare deve essere stato precedentemente approvato dalla Direzione dei Lavori.
La Direzione dei Lavori si riserva anche di indicare, in relazione alla pendenza, alla natura e alla esposizione del terreno, quale dei vari metodi seguire per il trattamento dei diversi tratti da sistemare:
semina normale;
semina con impiego di collanti;
semina protetta da pellicole di emulsioni bituminose o plastiche;
semina protetta da pacciamatura cosparsa a mano o a macchina.
Protezione delle piante messe a dimora.
Nelle zone dove potrebbero verificarsi danni causati da animali domestici o selvatici oppure dal transito di uomini o automezzi, l'Impresa dovrà proteggere le piante messe a dimora con opportuni ripari (reti metalliche, protezioni in ferro o in legno, griglie, ecc.) precedentemente concordati ed approvati dalla Direzione dei Lavori.

Su indicazione della Direzione dei Lavori, alcuni tipi di piante (tappezzanti, piccoli arbusti, ecc.) dovranno, in caso di necessità, essere protette dai danni della pioggia battente, dalla essiccazione e dallo sviluppo di erbe infestanti per mezzo di uno strato di circa 10 cm di spessore di pacciame (paglia, foglie secche, segatura, cippatura di ramaglia e di corteccia di conifere, ecc.) od altro analogo materiale purché precedentemente approvato dalla Direzione dei Lavori.

Manutenzione delle piantagioni per il periodo di garanzia.

La manutenzione che l'impresa e tenuta ad effettuare durante il periodo di garanzia fino al collaudo deve essere prevista anche per le eventuali piante preesistenti e comprende le seguenti operazioni:
gli innaffiamenti;
diserbo e le falciature;
le concimazioni;
le potature;
l'eliminazione e la sostituzione delle piante morte;
la risemina delle parti non perfettamente riuscite dei tappeti erbosi;
la difesa dalla vegetazione infestante;
il controllo e la sistemazione dei danni causati da erosione;
il ripristino della verticalità delle piante;
il controllo, la risistemazione e la riparazione dei pali di sostegno, degli ancoraggi e delle legature;
il controllo dagli attacchi di insetti e parassiti e dalle fitopatie in genere.

La manutenzione delle opere deve avere inizio immediatamente dopo la messa a dimora (o la semina) di ogni singola pianta e di ogni parte di tappeto erboso, e deve continuare fino al collaudo.

Ogni nuova piantagione dovrà essere manutenzionata con particolare cura fino a quando non sarà manifestamente evidente che le piante, superato il trauma del trapianto (o il periodo di germinazione per le semine), abbiano ben attecchito e siano in buon sviluppo.

L'impresa e tenuta ad innaffiare tutti gli alberi, gli arbusti, i tappezzanti, i tappeti erbosi ed ogni altra pianta messa a dimora, per tutto il periodo di garanzia concordato, bagnando le aree interessate in modo tale da garantire un ottimo sviluppo delle piante stesse.

Le innaffiature dovranno in ogni caso essere ripetute e tempestive e variare in quantità e frequenza in relazione alla natura del terreno, alle caratteristiche specifiche delle piante, al clima e all'andamento stagionale: il programma di irrigazione (a breve e a lungo termine) e i metodi da usare dovranno essere determinati dall'impresa e successivamente approvati dalla Direzione dei Lavori.

Nel caso fosse stato predisposto un impianto di irrigazione automatico, l'Impresa dovrà controllare che questo funzioni regolarmente: l'impianto di irrigazione non esonera però l'Impresa dalle sue responsabilità in merito all'innaffiamento, la quale pertanto dovrà essere attrezzata per effettuare, in caso di necessita, adeguati interventi manuali.

Se la stagione estiva e particolarmente asciutta, ogni tre settimane circa dovrà essere eseguita, se necessario, una innaffiatura supplementare; allo scopo l'Impresa avrà provveduto a formare attorno ad ogni albero e ad ogni arbusto di rilevanti dimensioni una "tazza" o "conca" per la ritenzione dell'acqua di irrigazione.

Oltre alle cure colturali normalmente richieste, l'Impresa dovrà provvedere, durante lo sviluppo delle essenze prative e fino al collaudo, alle varie falciature del tappeto erboso. Le falciature dovranno essere tempestive ed essere eseguite quando le essenze prative raggiungono un'altezza di 10 cm circa, regolando il taglio, a seconda della specie e della stagione, a 3 ÷ 5 cm da terra.

L'erba tagliata dovrà essere immediatamente rimossa e depositata, secondo le istruzioni della Direzione dei Lavori, nei luoghi di raccolta del materiale vegetale di risulta. Tale operazione dovrà essere eseguita con la massima tempestività e cura, evitando la dispersione sul terreno dei residui rimossi.

Le eventuali piante morte dovranno essere sostituite con altre identiche per genere, specie e varietà a quelle fornite in origine: la sostituzione deve, in rapporto all'andamento stagionale, essere inderogabilmente effettuata nel più breve tempo possibile dall'accertamento del mancato attecchimento. Analogamente, epoca e condizioni climatiche permettendo, l'Impresa dovrà riseminare ogni superficie a tappeto erboso che presenti una crescita irregolare o difettosa delle essenze prative oppure sia stata, dopo tre sfalci dalla semina iniziale, giudicata per qualsiasi motivo insufficiente dalla Direzione dei Lavori.

Art. 91 - Opere di strutture di calcestruzzo

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto nel del D.M. 14 gennaio 2008 "Nuove norme tecniche per le costruzioni" nonché nella Circolare ministero Lavori Pubblici 2 gennaio 2009 - Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni".

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.
Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.
Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.
L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento della assenza di ogni pericolo di aggressività.
L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto. I residui di impasto che non avessero per qualsiasi ragione, immediato impiego, dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calce comune che potranno essere utilizzati nella giornata del loro confezionamento.
Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI 7163; essa precisa le condizioni per l'ordinazione, la confezione, il trasporto e la consegna. Fissa inoltre le caratteristiche del prodotto soggetto a garanzia da parte del produttore e le prove atte a verificarne la conformità.
Per i controlli sul conglomerato cementizio ci si atterrà a quanto previsto dal capitolo 11 del D.M. 9 gennaio 1996.
Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto capitolo 11 del D.M. 14 gennaio 2008.
La resistenza caratteristica del conglomerato dovrà essere non inferiore a quella richiesta dal progetto.
Il controllo di qualità del conglomerato si articola nelle seguenti fasi: studio preliminare di qualificazione, controllo di accettazione, prove complementari.
I prelievi dei campioni necessari per i controlli delle fasi suddette avverranno al momento della posa in opera dei casseri.
Nelle esecuzione delle opere di cemento armato normale l'appaltatore dovrà attenersi alle norme contenute nella legge n. 1086/71 e nelle relative norme tecniche del D.M. 14 gennaio 2008 nonché della Circolare ministero Lavori Pubblici 2 gennaio 2009.
In particolare:
Per le casseforme in genere per conglomerati cementizi l'Impresa può adottare il sistema che ritiene più idoneo o di sua convenienza, purché soddisfi alle condizioni di stabilità e sicurezza, compreso il disarmo e la perfetta riuscita dei particolari costruttivi.
Nella costruzione sia delle armature che delle centinature, l'Impresa è tenuta a prevedere gli opportuni accorgimenti affinché in ogni punto della struttura, l'abbassamento possa venire simultaneamente fatto.
Nella progettazione e nell'esecuzione delle armature e delle centinatura l'Impresa è inoltre tenuta a rispettare le norme e le prescrizioni che, eventualmente, venissero impartite dagli Uffici competenti circa l'ingombro degli alvei attraversati o circa le sagome libere da lasciare in caso di sovrappassi di strade e ferrovie.
Si intende che le centinature per gli archi attraversanti fossi, alvei, ecc. soggetti a piene dovranno essere eseguite a sbalzo.
Gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto.
Il getto deve essere convenientemente compatto; la superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni.
Non si deve mettere in opera il conglomerato a temperature minori di 0 °C, salvo il ricorso ad opportune cautele.
Le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non siano evitabili, si devono realizzare possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione, in ogni caso devono essere opportunamente sfalsate.
Le giunzioni di cui sopra possono effettuarsi mediante:
saldature eseguite in conformità delle norme in vigore sulle saldature;
manicotto filettato;
sovrapposizione calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra, In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione in retto deve essere non minore di 20 volte il diametro e la prosecuzione di ciascuna barra deve essere deviata verso la zona compressa. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare 6 volte il diametro.
Le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore di 6 volte il diametro. Gli ancoraggi devono rispondere a quanto prescritto al capitolo 11 del D.M. 14 gennaio 2008. Per barre di acciaio incrudito a freddo le piegature non possono essere effettuate a caldo,
La superficie dell'armatura resistente deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0,8 cm nel caso di solette, setti e pareti, e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri. Tali misure devono essere aumentate, e al massimo rispettivamente portate a 2 cm per le solette ed a 4 per le travi ed i pilastri, in presenza di salsedine marina ed altri agenti aggressivi. Copriferri maggiori richiedono opportuni provvedimenti intesi ad evitare il distacco (per esempio reti). Affinché sia rispettato il copriferro si dovrà impiegare opportuni distanziatori.

Le superfici delle barre devono essere mutuamente distanziate in ogni direzione di almeno una volta il diametro delle barre medesime e in ogni caso, non meno di 2 cm. Si potrà derogare a quanto sopra raggruppando le barre a coppie ed aumentando la mutua distanza minima tra le coppie ad almeno 4 cm.
Per le barre di sezione non circolare si deve considerare il diametro del cerchio circoscritto.
Il disarmo deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche. Esso non deve inoltre avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive; la decisione è lasciata al giudizio del Direttore dei lavori.
Nella esecuzione delle opere di cemento armato precompresso l'appaltatore dovrà attenersi alle prescrizioni contenute nelle attuali norme tecniche. In particolare:
Il getto deve essere costipato per mezzo di vibratori ad ago od a lamina, ovvero con vibratori esterni, facendo particolare attenzione a non deteriorare le guaine dei cavi.
Le superfici esterne dei cavi post-tesi devono distare dalla superficie del conglomerato non meno di 25 mm nei casi normali, e non meno di 35 mm in caso di strutture site all'esterno o in ambiente aggressivo. Il ricoprimento delle armature pre-tese non deve essere inferiore a 15 mm o al diametro massimo dell'inerte impiegato, e non meno di 25 mm in caso di strutture site all'esterno o in ambiente aggressivo.
Nel corso dell'operazione di posa si deve evitare, con particolare cura, di danneggiare l'acciaio con intagli, pieghe, ecc.
Si deve altresì prendere ogni precauzione per evitare che i fili subiscano danni di corrosione sia nei depositi di approvvigionamento sia in opera, fino ultimazione della struttura. All'atto della messa in tiro si debbono misurare contemporaneamente lo sforzo applicato e l'allungamento conseguito; i due lati debbono essere confrontati tenendo presente la forma del diagramma sforzi allungamenti a scopo di controllo delle perdite per attrito.
Per le operazioni di tiro, ci si atterrà a quanto previsto al punto 6.2.4.1 del succitato D.M.
L'esecuzione delle guaine, le caratteristiche della malta, le modalità delle iniezioni devono egualmente rispettare le suddette norme.
Nella esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nella legge 5 novembre 1971, n. 1086 nonché nelle norme contenute nel D.M. 14.01.2008.
Nelle zone sismiche valgono le norme tecniche emanate in forza della legge 2 febbraio 1974, n. 64.
Tutti i lavori di cemento armato facenti parte dell'opera, appaltata saranno eseguiti in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati da un tecnico abilitato iscritto all'Albo.
L'esame e verifica da parte della direzione dei lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'appaltatore e il progettista delle strutture dalle responsabilità loro derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto.
L'appaltatore è tenuto a comunicare alla D.L., almeno 24 ore prima, l'inizio dell'esecuzione dei getti di ogni singola struttura per consentire la verifica in cantiere del rispetto dei disegni strutturali.

Art. 92 - Strutture in acciaio

Le strutture di acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dalla legge 5 novembre 1971, n. 1086 « Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica », dalla legge 2 febbraio 1974 ,n. 64. « Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche », dalle Circolari e dai Decreti Ministeriali in vigore attuativi delle leggi citate.
L'impresa sarà tenuta a presentare in tempo utile, prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame ed all'approvazione della direzione dei lavori:
gli elaborati progettuali esecutivi di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi di officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e peso teorici di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare;
tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle opere di fondazione.
I suddetti elaborati dovranno essere redatti a cura e spese dell'Appaltatore.
Collaudo tecnologico dei materiali.
Ogni volta che i materiali destinati alla costruzione di strutture di acciaio pervengono dagli stabilimenti per la successiva lavorazione, l'Impresa darà comunicazione alla direzione dei lavori specificando, per ciascuna colata, la distinta dei pezzi ed il relativo peso, la destinazione costruttiva e la documentazione di accompagnamento della ferriera costituita da:
attestato di controllo;
dichiarazione che il prodotto è « qualificato » secondo le norme vigenti.
La direzione dei lavori si riserva la facoltà di prelevare campioni di prodotto qualificato da sottoporre a prova presso laboratori di sua scelta ogni volta che lo ritenga opportuno, per verificarne la rispondenza alle norme di accettazione ed ai

requisiti di progetto. Per i prodotti non qualificati la direzione dei lavori deve effettuare presso laboratori ufficiali tutte le prove meccaniche e chimiche in numero atto a fornire idonea conoscenza delle proprietà di ogni lotto di fornitura. Tutti gli oneri relativi alle prove sono a carico dell'impresa.
Le prove e le modalità di esecuzione sono quelle prescritte dal D.M. 14 gennaio 2008 e successivi aggiornamenti ed altri eventuali a seconda del tipo di metallo in esame.
Controlli in corso di lavorazione
L'Impresa dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della direzione dei lavori.
Alla direzione dei lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte.
Ogni volta che le strutture metalliche lavorate si rendono pronte per il collaudo l'impresa informerà la direzione dei lavori, la quale darà risposta entro 8 giorni fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.
Montaggio
Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto sarà effettuato in conformità a quanto, a tale riguardo, è previsto nella relazione di calcolo.
Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano deformate o sovrasollecitate.
Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette.
Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo.
In particolare, per quanto riguarda le strutture a travata, si dovrà controllare che la controfreccia ed il posizionamento sugli apparecchi di appoggio siano conformi alle indicazioni di progetto, rispettando le tolleranze previste.
La stabilità delle strutture dovrà essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere fatta solo quando essi risulteranno staticamente superflui.
Nei collegamenti con bulloni si dovrà procedere alla alesatura di quei fori che non risultino centrati e nei quali i bulloni previsti in progetto non entrino liberamente. Se il diametro del foro alesato risulta superiore al diametro sopraccitato, si dovrà procedere alla sostituzione del bullone con uno di diametro superiore.
È ammesso il serraggio dei bulloni con chiave pneumatica purché questo venga controllato con chiave dinamometrica, la cui taratura dovrà risultare da certificato rilasciato da laboratorio ufficiale in data non anteriore ad un mese.
Per le unioni con bulloni, l'impresa effettuerà, alla presenza della direzione dei lavori, un controllo di serraggio su un numero adeguato di bulloni.
L'assemblaggio ed il montaggio in opera delle strutture dovrà essere effettuato senza che venga interrotto il traffico di cantiere sulla eventuale sottostante sede stradale salvo brevi interruzioni durante le operazioni di sollevamento, da concordare con la Direzione dei lavori.
Nella progettazione e nell'impiego delle attrezzature di montaggio, l'impresa è tenuta a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata, ed in particolare:
per l'ingombro degli alvei dei corsi d'acqua;
per le sagome da lasciare libere nei sovrappassi o sottopassi di strade, autostrade, ferrovie, tranvie, ecc.:
per le interferenze con servizi di soprassuolo e di sottosuolo.
Prove di carico e collaudo statico
Prima di sottoporre le strutture di acciaio alle prove di carico, dopo la loro ultimazione in opera e di regola, prima che siano applicate le ultime mani di vernice, quando prevista, verrà eseguita da parte della direzione dei lavori una accurata visita preliminare di tutte le membrature per constatare che le strutture siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte ed a tutte le prescrizioni di contratto.
Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte, a cura e spese dell'impresa, secondo le prescrizioni contenute nei decreti Ministeriali, emanati in applicazione della Legge 1086/71.

Art. 93 - Strutture in legno

Le strutture lignee considerate sono quelle che assolvono una funzione di sostenimento e che coinvolgono la sicurezza delle persone, siano esse realizzate in legno massiccio (segato, squadrato o tondo) e/o legno lamellare (incollato) e/o pannelli derivati dal legno, assemblati mediante incollaggio o elementi di collegamento meccanici.
Prodotti e componenti.

Legno massiccio

Il legno dovrà essere classificato secondo la resistenza meccanica e specialmente la resistenza e la rigidezza devono avere valori affidabili. I criteri di valutazione dovranno basarsi sull'esame a vista dei difetti del legno e sulla misura non distruttiva di una o più caratteristiche (vedere ad esempio la norma UNI 8198 FA 145).
I valori di resistenza e di rigidezza devono, ove possibile, essere determinati mediante la norma ISO 8375. Per la prova dovrà essere prelevato un campione rappresentativo ed i provini da sottoporre a prova, ricavati dal campione, dovranno contenere un difetto riduttore di resistenza e determinante per la classificazione. Nelle prove per determinare la resistenza a flessione, il tratto a momento costante deve contenere un difetto riduttore di resistenza e determinante per la classificazione, e la sezione resistente sottoposta a trazione deve essere scelta a caso.

Legno con giunti a dita.

Fatta eccezione per l'uso negli elementi strutturali principali, nei quali il cedimento di un singolo giunto potrebbe portare al collasso di parti essenziali della struttura, si può usare legno di conifera con giunti a dita (massa volumica 300 - 400 - 500 kg/m^3) a condizione che:
il profilo del giunto a dita e l'impianto di assemblaggio siano idonei a raggiungere la resistenza richiesta;
i giunti siano eseguiti secondo regole e controlli accettabili (per esempio corrispondenti alla norma raccomandata ECE-1982 « Recommended standard for finger-jointing of coniferous sawn timber » oppure documento del CEN/TC 124 « Finger jointed structural timber »). Se ogni giunto a dita è cimentato sino alla resistenza a trazione caratteristica, è consentito usare il legno con giunti a dita anche nelle membrature principali.
L'idoneità dei giunti a dita di altre specie legnose (cioè non di conifere) deve essere determinate mediante prove (per esempio secondo la BSI 5291 « Finger joints in structural softwoods », integrata quando necessario da prove supplementari per la trazione parallela alla fibratura).
Per l'adesivo si deve ottenere assicurazione da parte del fabbricante circa l'idoneità e la durabilità dell'adesivo stesso per le specie impiegate e le condizioni di esposizione.

Legno lamellare incollato.

La fabbricazione ed i materiali devono essere di qualità tale che gli incollaggi mantengano l'integrità e la resistenza richieste per tutta la vita prevista della struttura. Per gli adesivi vale quanto detto nel punto successivo apposito.
Per il controllo della qualità e della costanza della produzione si dovranno eseguire le seguenti prove:
prova di delimitazione;
prova di intaglio;
controllo degli elementi;
laminati verticalmente;
controllo delle sezioni giuntate.

Compensato

Il compensato per usi strutturali deve essere prodotto secondo adeguate prescrizioni qualitative in uno stabilimento soggetto ad un costante controllo di qualità e ciascun pannello dovrà di regola portare una stampigliatura indicante la classe di qualità.
Il compensato per usi strutturali dovrà di regola essere del tipo bilanciato e deve essere incollato con un adesivo che soddisfi le esigenze ai casi di esposizione ad alto rischio.
Per la determinazione delle caratteristiche fisico-meccaniche si potrà fare ricorso alla normativa UNI esistente.

Altri pannelli derivati dal legno

Altri pannelli derivati dal legno (per esempio pannelli di fibre e pannelli di particelle) dovranno essere prodotti secondo adeguate prescrizioni qualitative in uno stabilimento soggetto ad un costante controllo di qualità e ciascun pannello dovrà di regola portare una stampigliatura indicante la classe di qualità.
Per la determinazione delle caratteristiche fisico-meccaniche si dovrà fare ricorso alla normativa UNI esistente.

Adesivi

Gli adesivi da impiegare per realizzare elementi di legno per usi strutturali devono consentire la realizzazione di incollaggi con caratteristiche di resistenza e durabilità tali che il collegamento si mantenga per tutta la vita della struttura.
Esempi di adesivi idonei sono forniti nel prospetto 1, nel quale sono descritte due categorie di condizioni di esposizione: ad alto rischio ed a basso rischio.

Prospetto 1.-Tipi di adesivi idonei

Categoria d'esposizione: -condizione d'esposizione tipiche	Esempi di adesivi
Ad alto rischio.	
-Esposizione diretta alle intemperie, per esempio strutture marine e strutture all'esterno nelle quali l'incollaggio è esposto agli elementi (per tali condizioni di esposizione si sconsiglia l'uso di strutture incollate diverse dal legno lamellare incollato).	RF-PF PF/RF
-Edifici con condizioni caldo-umide, dove l'umidità del legno è superiore al 18% e la temperatura degli incollaggi può superare i 50 °C, per esempio lavanderie, piscine e sottotetti non ventilati.	
-Ambienti inquinati chimicamente, per esempio stabilimenti chimici e di tintoria. -Muri esterni a parete semplice con rivestimento protettivo.	
A basso rischio.	
-Strutture esterne protette dal sole e dalla pioggia, coperture di tettoie aperte e porticati.	RF-PF
-Strutture provvisorie come le casseforme per calcestruzzo.	PF/RF
-Edifici rescaldati ed aerati nei quali la umidità del legno non superi il 18% e la temperatura dell'incollaggio rimanga al di sotto di 50 °C, per esempio interni di case, sale di riunione o di spettacolo, chiese ed altri edifici	MF/UF UF
RF: Resorcinolo-formaldeide	
PF: Fenolo-formaldeide	
PF/RF: Fenolo/resorcinolo/formaldeide	
MF/UF: Melamina/urea-formaldeide	
UF: Urea-formaldeide e UF modificato	

Elementi di collegamento meccanici

Per gli elementi di collegamento usati comunemente quali: chiodi, bulloni, perni e viti, la capacità portante caratteristica e la deformazione caratteristica dei collegamenti devono essere determinate sulla base di prove condotte in conformità alla norma ISO 6891. Si deve tenere conto dell'influenza del ritiro per essiccazione dopo la fabbricazione e delle variazioni del contenuto di umidità in esercizio (vedere prospetto 2).

Si presuppone che altri dispositivi di collegamento eventualmente impiegati impiegati siano stati provati in maniera corretta completa e comprovata da idonei certificati.

Prospetto 2.- Protezione anticorrosione minima per le pareti in acciaio, descritta secondo le norme ISO 2081.

Classe di umidità	Trattamento
1	nessuno 1)
2	Fe/Zn 12c
3	Fe/Zn 25c 2)
1) minimo per le graffe	
2) in condizioni severe: Fe/Zn 40c o rivestimento di zinco per immersione a caldo	

Classe di umidità 1: questa classe di umidità è caratterizzata da un contenuto di umidità nei materiali corrispondente ad una temperatura di 20 ± 2 °C e ad una umidità relativa nell'aria circostante che supera il 65 % soltanto per alcune settimane all'anno.

Nella classe di umidità 1 l'umidità media di equilibrio per la maggior parte delle conifere non supera il 12 %.

Classe di umidità 2: questa classe di umidità è caratterizzata da un contenuto di umidità nei materiali corrispondente ad una temperatura di 20 ±2°C e ad una umidità relativa dell'aria circostante che supera 1'80 % soltanto per alcune settimane all'anno.

Nella classe di umidità 2 l'umidità media di equilibrio per la maggior parte delle conifere non supera il 18 %.

Classe di umidità 3: condizioni climatiche che danno luogo a contenuti di umidità più elevati.

Disposizioni costruttive e controllo dell'esecuzione.

Le strutture di legno devono essere costruite in modo tale da conformarsi ai principi ed alle considerazioni pratiche che sono alla base della loro progettazione.

I prodotti per le strutture devono essere applicati, usati o installati in modo tale da svolgere in modo adeguato le funzioni per le quali sono stati scelti e dimensionali.

La qualità della fabbricazione, preparazione e messa in opera dei prodotti deve conformarsi alle prescrizioni del progetto e dal presente capitolato.
Per i pilastri e per le travi in cui può verificarsi instabilità laterale e per elementi di telai, lo scostamento iniziale dalla rettilineità (eccentricità) misurato a metà luce, deve essere limitato a 1/450 della lunghezza per elementi lamellari incollati e ad 1/300 della lunghezza per elementi di legno massiccio.
Nella maggior parte dei criteri di classificazione del legname, sulla arcuatura dei pezzi sono inadeguate ai fini della scelta di tali materiali per fini strutturali; si dovrà pertanto far attenzione particolare alla loro rettilineità.
Non si dovranno impiegare per usi strutturali elementi rovinati, schiacciati o danneggiati in altro modo.
Il legno ed i componenti derivati dal legno, e gli elementi strutturali non dovranno essere esposti a condizioni più severe di quelle previste per la struttura finita.
Prima della costruzione il legno dovrà essere portato ad un contenuto di umidità il più vicino possibile a quello appropriato alle condizioni ambientali in cui si troverà nella struttura finita. Se non si considerano importanti gli effetti di qualunque ritiro, o se si sostituiscono parti che sono state danneggiate in modo inaccettabile, è possibile accettare maggiori contenuti di umidità durante la messa in opera, purché ci si assicuri che al legno sia consentito di asciugare fino a raggiungere il desiderato contenuto di umidità.
Quando si tiene conto della resistenza dell'incollaggio delle unioni per il calcolo allo stato limite ultimo, si presuppone che la fabbricazione dei giunti sia soggetta ad un controllo di qualità che assicuri che l'affidabilità sia equivalente a quella dei materiali giuntati.
La fabbricazione di componenti incollati per uso strutturale dovrà avvenire in condizioni ambientali controllate.
Quando si tiene conto della rigidità dei piani di incollaggio soltanto per il progetto allo stato limite di esercizio, si presuppone l'applicazione di una ragionevole procedura di controllo di qualità che assicuri che solo una piccola percentuale dei piani di incollaggio cederà durante la vita della struttura.
Si dovranno seguire le istruzioni dei produttori di adesivi per quanto riguarda la miscelazione, le condizioni ambientali per l'applicazione e la presa, il contenuto di umidità degli elementi lignei e tutti quei fattori concernenti l'uso appropriato dell'adesivo.
Per gli adesivi che richiedono un periodo di maturazione dopo l'applicazione, prima di raggiungere la completa resistenza, si dovrà evitare l'applicazione di carichi ai giunti per il tempo necessario.
Nelle unioni con dispositivi meccanici si dovranno limitare smussi fessure, nodi (ed altri difetti in modo tale da non ridurre la capacità portante dei giunti.
In assenza di altre specificazioni, i chiodi dovranno essere inseriti ad angolo retto rispetto alla fibratura e fino ad una profondità tale che le superfici delle teste dei chiodi siano a livello della superficie del legno.
La chiodatura incrociata dovrà essere effettuata con una distanza minima della testa del chiodo dal bordo caricato che dovrà essere almeno 10 d, essendo d il diametro del chiodo.
I fori per i bulloni possono avere un diametro massimo aumentato di 1 mm rispetto a quello del bullone stesso.
Sotto la testa e il dado si dovranno usare rondelle con il lato o il diametro di almeno 3 d e spessore di almeno 0,3 d (essendo d il diametro del bullone). Le rondelle dovranno appoggiare sul legno per tutta la loro superficie.
Bulloni e viti dovranno essere stretti in modo tale che gli elementi siano ben serrati e se necessario dovranno essere stretti ulteriormente quando il legno abbia raggiunto il suo contenuto di umidità di equilibrio. Il diametro minimo degli spinotti è 8 mm. Le tolleranze sul diametro dei perni sono di -0,1 mm e i fori predisposti negli elementi di legno non dovranno avere un diametro superiore a quello dei perni.
Al centro di ciascun connettore dovranno essere disposti un bullone od una vite. I connettori dovranno essere inseriti a forza nei relativi alloggiamenti.
Quando si usano connettori a piastra dentata, i denti dovranno essere pressati fino al completo inserimento nel legno. L'operazione di pressatura dovrà essere normalmente effettuata con speciali presse o con speciali bulloni di serraggio aventi rondelle sufficientemente grandi e rigide da evitare che il legno subisca danni.
Se il bullone resta quello usato per la pressatura, si dovrà controllare attentamente che esso non abbia subito danni durante il serraggio. In questo caso la rondella dovrà avere almeno la stessa dimensione del connettore e lo spessore dovrà essere almeno 0,1 volte il diametro o la lunghezza del lato.
I fori per le viti dovranno essere preparati come segue:
il foro guida per il gambo dovrà avere lo stesso diametro del gambo e profondità pari alla lunghezza del gambo non filettato;
il foro guida per la porzione filettata dovrà avere un diametro pari a circa il 50 % del diametro del gambo;
le viti dovranno essere avvitate, non spinte a martellate, nei fori predisposti.
L'assemblaggio dovrà essere effettuato in modo tale che non si verifichino tensioni non volute. Si dovranno sostituire gli elementi deformati, e fessurati o malamente inseriti nei giunti.
Si dovranno evitare stati di sovrasollecitazione negli elementi durante l'immagazzinamento, il trasporto e la messa in opera.
Se la struttura è caricata o sostenuta in modo diverso da come sarà nell'opera finita, si dovrà dimostrare che questa è

accettabile anche considerando che tali carichi possono avere effetti dinamici. Nel caso per esempio di telai ad arco, telai a portale, ecc., si dovranno accuratamente evitare distorsioni nel sollevamento dalla posizione orizzontale a quella verticale.
Controlli.
Il Direttore dei lavori dovrà accertarsi che siano state effettuate verifiche di:
controllo sul progetto;
controllo sulla produzione e sull'esecuzione fuori e dentro il cantiere;
controllo sulla struttura dopo il suo completamento.
Il controllo sul progetto dovrà comprendere una verifica dei requisiti e delle condizioni assunte per il progetto.
Il controllo sulla produzione e sull'esecuzione dovrà comprendere documenti comprovanti:
le prove preliminari, per esempio prove sull'adeguatezza dei materiali e dei metodi produttivi;
controllo dei materiali e loro identificazione, per esempio: per il legno ed i materiali derivati dal legno: specie legnosa, classe, marchiatura, trattamenti e contenuto di umidità; per le costruzioni incollate: tipo di adesivo, procedimento produttivo, qualità dell'incollaggio; per i connettori: tipo, protezione anticorrosione;
trasporto, luogo di immagazzinamento e trattamento dei materiali;
controllo sulla esattezza delle dimensioni e della geometria;
controllo sull'assemblaggio e sulla messa in opera;
controllo sui particolari strutturali, per esempio: numero dei chiodi, bulloni, ecc.;
dimensioni dei fori, corretta preforatura; interassi o distanze rispetto alla testata od ai bordi, fessurazioni;
controllo finale sul risultato del processo produttivo, per esempio attraverso un'ispezione visuale e prove di carico.
Controllo della struttura dopo il suo completamento
Un programma di controlli dovrà specificare i tipi di controllo da effettuare durante l'esercizio ove non sia adeguatamente assicurato sul lungo periodo il rispetto dei presupposti fondamentali del progetto.
Tutti i documenti più significativi e le informazioni necessarie per l'utilizzo in esercizio e per. la manutenzione della struttura dovranno essere raccolte dalla direzione dei lavori in apposito fascicolo e poi messe a disposizione della persona che assume la responsabilità della gestione dell'edificio.

Art. 94 - Esecuzione coperture continue (piane)

Si intendono per coperture continue quelle in cui la tenuta all'acqua è assicurata indipendentemente dalla pendenza della superficie di copertura. Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:
copertura senza elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza;
copertura con elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza strato di ventilazione.
Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopraccitate sarà composta dai seguenti strati funzionali (definiti secondo la norma UNI 8178).
La copertura non termoisolata non ventilata avrà quali strati di elementi fondamentali: 1) l'elemento portante con funzioni strutturali; 2) lo strato di pendenza con funzione di portare la pendenza della copertura al valore richiesto; 3) l'elemento di tenuta all'acqua con funzione di realizzare la prefissata impermeabilità all'acqua meteorica e di resistere alle sollecitazioni dovute all'ambiente esterno; 4) lo strato di protezione con funzione di limitare le alterazioni dovute ad azioni meccaniche, fisiche, chimiche e/o con funzione decorativa.
La copertura ventilata ma non termoisolata avrà quali strati ed elementi fondamentali: 1) l'elemento portante; 2) lo strato di ventilazione con funzione di contribuire al controllo del comportamento igrotermico delle coperture attraverso ricambi d'aria naturali o forzati; 3) strato di pendenza (se necessario); 4) elemento di tenuta all'acqua; 5) strato di protezione.
La copertura termoisolata non ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali: 1) l'elemento portante; 2) strato di pendenza; 3) strato di schermo o barriera al vapore con funzione di impedire (schermo) o di ridurre (barriera) il passaggio del vapore d'acqua e per controllare il fenomeno della condensa; 4) elemento di tenuta all'acqua; 5) elemento termoisolante con funzione di portare al valore richiesto la residenza termica globale della copertura; 6) strato filtrante; 7) strato di protezione.
La copertura termoisolata e ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali: 1) l'elemento portante con funzioni strutturali; 2) l'elemento termoisolante; 3) lo strato di irrigidimento o supporto con funzione di permettere allo strato sottostante di sopportare i carichi previsti; 4) lo strato di ventilazione; 5) l'elemento di tenuta all'acqua; 6) lo strato filtrante con funzione di trattenere il materiale trasportato dalle acque meteoriche; 7) lo strato di protezione.
La presenza di altri strati funzionali (complementari) eventualmente necessari perché dovuti alla soluzione costruttiva scelta, dovrà essere coerente con le indicazioni della UNI 8178 sia per quanto riguarda i materiali utilizzati sia per quanto riguarda la collocazione rispetto agli altri strati nel sistema di copertura.

Per la realizzazione degli strati si utilizzeranno i materiali indicati nel progetto; ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:
per l'elemento portante, a seconda della tecnologia costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sui calcestruzzi, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio calcestruzzo, sulle strutture o prodotti di legno, ecc.;
per l'elemento termoisolante si farà riferimento all'articolo sui materiali per isolamento termico ed inoltre si curerà che nella posa in opera siano realizzate correttamente le giunzioni, siano curati i punti particolari, siano assicurati adeguati punti di fissaggio e/o garantita una mobilità termoigrometrica rispetto allo strato contiguo;
per lo strato di irrigidimento (o supporto), a seconda della soluzione costruttiva impiegata e del materiale, si verificherà la sua capacità di ripartire i carichi, la sua resistenza alle sollecitazioni meccaniche che deve trasmettere e la durabilità nel tempo;
lo strato di ventilazione sarà costituito da una intercapedine d'aria avente aperture di collegamento con l'ambiente esterno, munite di griglie, aeratori, ecc. capaci di garantire adeguato ricambio di aria, ma limitare il passaggio di piccoli animali e/o grossi insetti;
lo strato di tenuta all'acqua sarà realizzato, a seconda della soluzione costruttiva prescelta, con membrane in fogli o prodotti fluidi da stendere in sito fino a realizzare uno strato continuo.
Le caratteristiche delle membrane sono quelle indicate all'articolo prodotti per coperture. In fase di posa si dovrà curare: la corretta realizzazione dei giunti utilizzando eventualmente i materiali ausiliari (adesivi, ecc.), le modalità di realizzazione previste dal progetto e/o consigliate dal produttore nella sua documentazione tecnica, ivi incluse le prescrizioni sulle condizioni ambientali (umidità, temperature, ecc.) e di sicurezza. Attenzione particolare sarà data all'esecuzione dei bordi, punti particolari, risvolti, ecc. ove possono verificarsi infiltrazioni sotto lo strato.
Le caratteristiche dei prodotti fluidi e/o in pasta sono quelle indicate nell'articolo prodotti per coperture. In fase di posa si dovrà porre cura nel seguire le indicazioni del progetto e/o del fabbricante allo scopo di ottenere strati uniformi e dello spessore previsto, che garantiscano continuità anche nei punti particolari quali risvolti, asperità, elementi verticali (camini, aeratori, ecc.).
Sarà curato inoltre che le condizioni ambientali (temperatura, umidità, ecc.) od altre situazioni (presenza di polvere, tempi di maturazione, ecc.) siano rispettate per favorire una esatta rispondenza del risultato finale alle ipotesi di progetto.
Lo strato filtrante, quando previsto, sarà realizzato, a seconda della soluzione costruttiva prescelta, con fogli di nontessuto sintetico od altro prodotto adatto accettato dalla direzione dei lavori. Sarà curata la sua corretta collocazione nel sistema di copertura e la sua congruenza rispetto all'ipotesi di funzionamento con particolare attenzione rispetto a possibili punti difficili.
Lo strato di protezione, sarà realizzato secondo la soluzione costruttiva indicata dal progetto.
I materiali (verniciature, granigliature, lamine, ghiaietto, ecc.) risponderanno alle prescrizioni previste nell'articolo loro applicabile. Nel caso di protezione costituita da pavimentazione quest'ultima sarà eseguita secondo le indicazioni del progetto e/o secondo le prescrizioni previste per le pavimentazioni curando che non si formino incompatibilità meccaniche, chimiche, ecc. tra la copertura e la pavimentazione sovrastante.
Lo strato di pendenza è solitamente integrato in altri strati, pertanto si rinvia per i materiali allo strato funzionale che lo ingloba. Per quanto riguarda la realizzazione si curerà che il piano (od i piani) inclinato che lo concretizza abbia corretto orientamento verso eventuali punti di confluenza e che nel piano non si formino avvallamenti più o meno estesi che ostacolino il deflusso dell'acqua. Si cureranno inoltre le zone raccordate all'incontro con camini, aeratori, ecc.
Lo strato di barriera o schermo al vapore sarà realizzato con membrane di adeguate caratteristiche (vedere articolo prodotti per coperture continue). Nella fase di posa sarà curata la continuità dello strato fino alle zone di sfogo (bordi, aeratori, ecc.), inoltre saranno seguiti gli accorgimenti già descritti per lo strato di tenuta all'acqua.
Per gli altri strati complementari riportati nella norma UNI 8178 si dovranno adottare soluzioni costruttive che impieghino uno dei materiali ammessi dalla norma stessa. Il materiale prescelto dovrà rispondere alle prescrizioni previste nell'articolo di questo capitolato ad esso applicabile.
Per la realizzazione in opera si seguiranno le indicazioni del progetto e/o le indicazioni fornite dal produttore ed accettate dalla direzione dei lavori, ivi comprese quelle relative alle condizioni ambientale e/o le precauzioni da seguire nelle fasi di cantiere.
Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle coperture piane opererà come segue:
nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato.
In particolare verificherà: il collegamento tra gli strati; la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni (per gli strati realizzati con pannelli, fogli ed in genere con prodotti preformati); la esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari. Ove sono richieste lavorazioni in sito verificherà con semplici metodi da cantiere: 1) le resistenze meccaniche (portate,

punzonamenti, resistenze a flessione); 2) adesioni o connessioni fra strati (o quando richiesta l'esistenza di completa separazione); 3) la tenuta all'acqua, all'umidità, ecc.
A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà.
Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

Art. 95 - Esecuzione coperture discontinue (a falda)

Si intendono per coperture discontinue (a falda) quelle in cui l'elemento di tenuta all'acqua assicura la sua funzione solo per valori della pendenza maggiori di un minimo, che dipende prevalentemente dal materiale e dalla conformazione dei prodotti.
Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:
coperture senza elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza;
coperture con elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza.
Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intende che ciascuna delle categorie sopraccitate sarà composta dai seguenti strati funzionali (definiti secondo la norma UNI 8178).
La copertura non termoisolata e non ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali: 1) l'elemento portante: con funzione di sopportare i carichi permanenti ed i sovraccarichi della copertura; 2) strato di pendenza: con funzione di portare la pendenza al valore richiesto (questa funzione è sempre integrata in altri strati); 3) elemento di supporto: con funzione di sostenere gli strati ad esso appoggiati (e di trasmettere la forza all'elemento portante); 4) elemento di tenuta: con funzione di conferire alle coperture una prefissata impermeabilità all'acqua meteorica e di resistere alle azioni meccaniche-fisiche e chimiche indotte dall'ambiente esterno e dall'uso.
La copertura non termoisolata e ventilata avrà quali strati ed elementi funzionali: 1) lo strato di ventilazione, con funzione di contribuire al controllo delle caratteristiche igrotermiche attraverso ricambi d'aria naturali o forzati; 2) strato di pendenza (sempre integrato); 3) l'elemento portante; 4) l'elemento di supporto; 5) l'elemento di tenuta.
La copertura termoisolata e non ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali: 1) l'elemento termoisolante, con funzione di portare al valore richiesto la resistenza termica globale della copertura; 2) lo strato di pendenza (sempre integrato); 3) l'elemento portante; 4) lo strato di schermo al vapore o barriera al vapore: con funzione di impedire (schermo) o di ridurre (barriera) il passaggio del vapore d'acqua e per controllare il fenomeno della condensa; 5) l'elemento di supporto; 6) l'elemento di tenuta.
La copertura termoisolata e ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali: 1) L'elemento termoisolante; 2) lo strato di ventilazione; 3) lo strato di pendenza (sempre integrato); 4) l'elemento portante; 5) l'elemento di supporto; 6) l'elemento di tenuta.
La presenza di altri strati funzionali (complementari) eventualmente necessari perché dovuti alla soluzione costruttiva scelta dovrà essere coerente con le indicazioni della UNI 8178 sia per quanto riguarda i materiali utilizzati sia per quanto riguarda la collocazione nel sistema di copertura.
Per la realizzazione degli strati si utilizzeranno i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:
Per l'elemento portante vale quanto riportato nell'articolo delle esecuzioni delle coperture continue (piane) punti precedenti.
Per l'elemento termoisolante vale quanto indicato nell'articolo delle esecuzioni delle coperture continue (piane) punti precedenti.
Per l'elemento di supporto a seconda della tecnologia costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato su prodotti di legno, malte di cemento, profilati metallici, getti di calcestruzzo, elementi preformati di base di materie plastiche. Si verificherà durante l'esecuzione la sua rispondenza alle prescrizioni del progetto, l'adeguatezza nel trasmettere i carichi all'elemento portante nel sostenere lo strato sovrastante.
L'elemento di tenuta all'acqua sarà realizzato con i prodotti previsti dal progetto e che rispettino anche le prescrizioni previste nell'articolo sui prodotti per coperture discontinue.
In fase di posa si dovrà curare la corretta realizzazione dei giunti e/o le sovrapposizioni, utilizzando gli accessori (ganci, viti, ecc.) e le modalità esecutive previste dal progetto e/o consigliate dal produttore nella sua documentazione tecnica, ed accettate dalla direzione dei lavori, ivi incluse le prescrizioni sulle condizioni ambientali (umidità, temperatura, ecc.) e di sicurezza.

Attenzione particolare sarà data alla realizzazione dei bordi, punti particolari e comunque ove è previsto l'uso di pezzi speciali ed il coordinamento con opere di completamento e finitura (scossaline, gronde, colmi, camini, ecc.).
Per lo strato di ventilazione vale quanto riportato nell'articolo delle esecuzioni delle coperture continue (piane) punti precedenti; inoltre nel caso di coperture con tegole posate su elemento di supporto discontinuo, la ventilazione può essere costituita dalla somma delle microventilazioni sottotegola.
Lo strato di schermo al vapore o barriera al vapore sarà realizzato come indicato nell'articolo delle esecuzioni delle coperture continue (piane).
Per gli altri strati complementari il materiale prescelto dovrà rispondere alle prescrizioni previste nell'articolo di questo capitolato ad esso applicabile. Per la realizzazione in opera si seguiranno le indicazioni del progetto e/o le indicazioni fornite dal produttore, ed accettate dalla direzione dei lavori, ivi comprese quelle relative alle condizioni ambientali e/o precauzioni da seguire nelle fasi di cantiere.
Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle coperture discontinue (a falda) opererà come segue:
nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato.
In particolare verificherà i collegamenti tra gli strati, la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni dei singoli prodotti costituenti uno strato, l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove sono richieste lavorazioni in sito. Per quanto applicabili verificherà con semplici metodi da cantiere le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenza a flessione, ecc.), la impermeabilità dello strato di tenuta all'acqua, la continuità (o discontinuità) degli strati, ecc.;
a conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) per verificare la tenuta all'acqua, condizioni di carico (frecce), resistenza ad azioni localizzate e quanto altro può essere verificato direttamente in sito a fronte delle ipotesi di progetto. Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

Art. 96 - Opere di impermeabilizzazione

Si intendono per opere di impermeabilizzazione quelle che servono a limitare (o ridurre entro valori prefissati) il passaggio di acqua (sotto forma liquida o gassosa) attraverso una parte dell'edificio (pareti, fondazioni pavimenti controterra, ecc.) o comunque lo scambio igrometrico tra ambienti.
Esse si dividono in:
impermeabilizzazioni costituite da strati continui (o discontinui) di prodotti;
impermeabilizzazioni realizzate mediante la formazione di intercapedini ventilate.
Le impermeabilizzazioni, si intendono suddivise nelle seguente categorie:
impermeabilizzazioni di coperture continue o discontinue;
impermeabilizzazioni di pavimentazioni;
impermeabilizzazioni di opere interrate;
impermeabilizzazioni di elementi verticali (non risalita d'acqua).
Per la realizzazione delle diverse categorie si utilizzeranno i materiali e le modalità indicate negli altri documenti progettuali; ove non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:
per le impermeabilizzazioni di coperture, vedere agli articoli relativi alle coperture continue e discontinue;
per le impermeabilizzazioni di pavimentazioni, vedere l'articolo relativo alla esecuzione delle pavimentazioni;
per la impermeabilizzazione di opere interrate valgono le prescrizioni seguenti:
per le soluzioni che adottino membrane in foglio o rotolo si sceglieranno i prodotti che per resistenza meccanica a trazione, agli urti ed alla lacerazione meglio si prestano a sopportare l'azione del materiale di reinterro (che comunque dovrà essere ricollocato con le dovute cautele) le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ridurre entro limiti accettabili, le azioni di insetti, muffe, radici e sostanze chimiche presenti del terreno.
Inoltre durante la realizzazione si curerà che i risvolti, punti di passaggio di tubazioni, ecc. siano accuratamente eseguiti onde evitare sollecitazioni localizzate o provocare distacchi e punti di infiltrazione.
Per le soluzioni che adottano prodotti rigidi in lastre, fogli sagomati e similari (con la formazione di interspazi per la circolazione di aria) si opererà, come indicato nel comma a) circa la resistenza meccanica. Per le soluzioni ai bordi e nei punti di attraversamento di tubi, ecc. si eseguirà con cura la soluzione adottata in modo da non costituire punti di infiltrazione e di debole resistenza meccanica.

Per le soluzioni che adottano intercapedini di aria si curerà la realizzazione della parete più esterna (a contatto con il terreno in modo da avere continuità ed adeguata resistenza meccanica. Al fondo dell'intercapedine si formeranno opportuni drenaggi dell'acqua che limitino il fenomeno di risalita capillare nella parete protetta.
Per le soluzioni che adottano prodotti applicati fluidi od in pasta si sceglieranno prodotti che possiedano caratteristiche di impermeabilità ed anche di resistenza meccanica (urti, abrasioni, lacerazioni). Le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ottenere valori accettabili di resistenza ad agenti biologici quali radici, insetti, muffe, ecc. nonché di resistenza alle possibili sostanze chimiche presenti nel terreno.
Durante l'esecuzione si curerà la corretta esecuzione di risvolti e dei bordi, nonché dei punti particolari quali passaggi di tubazioni, ecc. in modo da evitare possibili zone di infiltrazione e/o distacco. La preparazione del fondo, l'eventuale preparazione del prodotto (miscelazioni, ecc.), le modalità di applicazione, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura ed umidità), e quelle di sicurezza saranno quelle indicate dal Produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori.
Per le impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua) si eseguiranno strati impermeabili (o drenanti) che impediscano o riducano al minimo il passaggio di acqua per capillarità, ecc. Gli strati si eseguiranno con fogli, prodotti spalmati, malte speciali, ecc., curandone la continuità e la collocazione corretta nell'elemento.
L'utilizzo di estrattori di umidità per murature, malte speciali ed altri prodotti similari, sarà ammesso solo con prodotti di provata efficacia ed osservando scrupolosamente le indicazioni del progetto e del produttore per la loro realizzazione.
Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle opere di impermeabilizzazione opererà come segue.
Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato.
In particolare verificherà i collegamenti tra gli strati, la realizzazione di giunti/sovrapposizioni dei singoli prodotti costituenti uno strato, l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove sono richieste lavorazioni in sito. Per quanto applicabili verificherà con semplici metodi da cantiere le resistenze meccaniche (punzonamenti, resistenza a flessione, ecc.) la impermeabilità dello strato di tenuta all'acqua, le continuità (o discontinuità) degli strati, ecc.
A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) per verificare le resistenze ad azioni meccaniche localizzate, la interconnessione e compatibilità con altre parti dell'edificio e con eventuali opere di completamento.
Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alle schede tecniche di prodotti ed eventuali prescrizioni per la manutenzione.

Art. 97 - Intonaci

In linea generale, per le strutture in calcestruzzo non verranno adottati intonaci, perché le casseforme dovranno essere predisposte ed i getti dovranno essere vibrati con cura tale che le superfici di tutte le predette strutture dovranno presentare aspetto regolare e non sgradito alla vista.
Gli intonaci, quando fosse disposto dalla Direzione Lavori, verranno eseguiti dopo accurata pulizia, bagnatura delle pareti e formazione di fasce di guida in numero sufficiente per ottenere la regolarità delle superfici.
A superficie finita non dovranno presentare screpolature, irregolarità, macchie; le facce saranno regolari ed uniformi e gli spigoli eseguiti a regola d'arte.
Sarà cura dell'Impresa mantenere umidi gli intonaci eseguiti, quando le condizioni locali lo richiedano.
Prima di applicare l'intonaco a spruzzo su murature in calcestruzzo od il betoncino spruzzato l'Impresa avrà cura di eseguire, mediante martelli ad aria compressa, muniti di appropriato utensile, la "spicconatura" delle superfici da intonacare, alla quale seguirà un efficace lavaggio con acqua a pressione ed occorrendo sabbiatura ad aria compressa.
Le sabbie da impiegare saranno silicee, scevre da ogni impurità e dovranno rispondere alle caratteristiche di cui alle modalità di accettazione dei materiali.
La malta sarà di norma composta di q.li 5.00 di cemento normale per mc di sabbia, salvo diversa prescrizione della Direzione Lavori.
L'intonaco in due strati potrà avere uno spessore di mm 20 o 30 e, il primo dei quali sarà di mm 12 ed il secondo di mm 18 circa.
Il getto dovrà essere eseguito con la lancia in posizione normale alla superficie da intonacare e posa a distanza di 80-90 cm dalla medesima.
La pressione alla bocca dell'ugello di uscita della miscela sarà di circa 3 atm.

Qualora si rendesse necessario, la Direzione Lavori potrà ordinare l'aggiunta di idonei additivi per le qualità e dosi che di volta in volta verranno stabilite, od anche l'inclusione di reti metalliche, elettrosaldate in fili d'acciaio, di caratteristiche che saranno precisate dalla Direzione Lavori.
In quest'ultimo caso l'intonaco potrà avere spessore di mm 30-40.
Per la realizzazione dell'intonaco per esterni od interni a tre strati verrà applicato un primo strato di circa 12 mm di malta (rinzaffo), gettato con forza in modo da aderire perfettamente alla muratura.
Quando questo primo strato sarà alquanto consolidato, si applicherà il secondo strato che verrà steso con la cazzuola e regolarizzato con il frattazzo. Il terzo strato a finire sarà realizzato a frattazzo con malta fine o in calce.
Lo spessore finito dovrà essere di mm 25, qualora però, a giudizio della Direzione Lavori, la finitura dei getti e delle murature lo consenta, potrà essere limitato a mm 15 ed in tal caso applicato in una sola volta.
Le superfici in calcestruzzo che dovranno subire il trattamento impermeabilizzante devono essere compatte, esenti da olii, grassi, polvere ed asciutte, e nel caso di struttura in conglomerato cementizio anche perfettamente stagionate.
A tal fine, dopo la pulizia generale, le superfici da trattare potranno essere sottoposte ai seguenti procedimenti secondo le disposizioni della Direzione Lavori:
trattamento con acido cloritico diluito al 10% e successivo accurato lavaggio con getti d'acqua in pressione onde eliminare qualsiasi traccia di acido;
spazzolatura con spazzoloni a filo di acciaio e successiva soffiatura con aria compressa;
sabbiatura con materiali granulari di elevata durezza e successiva soffiatura con aria compressa.
La stesa della resina dovrà essere effettuata in unico o duplice strato perfettamente uniforme e senza soluzione di continuità, preferibilmente a spruzzo o mediante spatole, pannelli, ecc., a temperatura non inferiore a 2 gradi °C.
Nel caso in cui sia previsto l'impiego della sabbia quarzifera, la stesa della resina dovrà avvenire sempre in duplice strato e la sabbia dovrà essere sparsa solo sul secondo strato.

Art. 98 - Sistemi per rivestimenti ed interni

Si definisce sistema di rivestimento il complesso di strati di prodotti della stessa natura o di natura diversa, omogenei o disomogenei che realizzano la finitura dell'edificio. I sistemi di rivestimento si distinguono, a seconda della loro funzione in:
rivestimenti per esterno e per interno;
rivestimenti protettivi in ambienti con specifica aggressività;
rivestimenti protettivi di materiali lapidei, legno, ferro, metalli non ferrosi, ecc.
Sistemi realizzati con prodotti rigidi.
Devono essere realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed a completamento del progetto con le indicazioni seguenti:
per le piastrelle di ceramica (o lastre di pietra, ecc. con dimensioni e pesi similari) si procederà alla posa su letto di malta svolgente funzioni di strato di collegamento e di compensazione e curando la sufficiente continuità dello strato stesso, lo spessore, le condizioni ambientali di posa (tempera ed umidità) e di maturazione. Si valuterà inoltre la composizione della malta onde evitare successivi fenomeni di incompatibilità chimica o termica con il rivestimento e/o con il supporto.
Durante la posa del rivestimento si curerà l'esecuzione dei giunti, il loro allineamento, la planarità della superficie risultante ed il rispetto di eventuali motivi ornamentali. In alternativa alla posa con letto di malta si procederà all'esecuzione di uno strato ripartitore avente adeguate caratteristiche di resistenza meccanica, planarità, ecc. in modo da applicare successivamente uno strato di collegamento (od ancoraggio) costituito da adesivi aventi adeguate compatibilità chimica e termica con lo strato ripartitore e con il rivestimento. Durante la posa si procederà come sopra descritto.
Per le lastre di pietra, calcestruzzo, fibrocemento e prodotti similari si procederà alla posa mediante fissaggi meccanici (elementi ad espansione, elementi a fissaggio chimico, ganci, zanche e similari) a loro volta ancorati direttamente nella parte muraria e/o su tralicci o similari. Comunque i sistemi di fissaggio devono garantire una adeguata resistenza meccanica per sopportare il peso proprio e del rivestimento, resistere alle corrosioni, permettere piccole regolazioni dei singoli pezzi durante il fissaggio ed il loro movimento in opera dovuto a variazioni termiche.
Il sistema nel suo insieme deve avere comportamento termico accettabile, nonché evitare di essere sorgente di rumore inaccettabile dovuto al vento, pioggia, ecc. ed assolvere le altre funzioni loro affidate quali tenuta all'acqua, ecc. Durante la posa del rivestimento si cureranno gli effetti estetici previsti, l'allineamento o comunque corretta esecuzione di giunti (sovrapposizioni, ecc.), la corretta forma della superficie risultante, ecc.
Per le lastre, pannelli, ecc. a base di metallo o materia plastica si procederà analogamente a quanto descritto per le lastre.
Si curerà in base alle funzioni attribuite dal progetto al rivestimento, la esecuzione dei fissaggi e la collocazione rispetto agli strati sottostanti onde evitare incompatibilità termiche, chimiche od elettriche. Saranno considerate le possibili vibrazioni o rumore indotte da vento, pioggia, ecc.
Verranno inoltre verificati i motivi estetici, l'esecuzione dei giunti, la loro eventuale sigillatura, ecc.
Sistemi realizzati con prodotti flessibili.

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto con prodotti costituiti da carte da parati (a base di carta, tessili, fogli di materia plastiche o loro abbinamenti) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti.
A seconda del supporto (intonaco, legno, ecc.), si procederà alla sua pulizia ed asportazione dei materiali esistenti nonché al riempimento di fessure, piccoli fori, alla spianatura di piccole asperità, ecc. avendo cura di eliminare, al termine, la polvere ed i piccoli frammenti che possono successivamente collocarsi tra il foglio ed il supporto durante la posa.
Si stenderà uno strato di fondo (fissativo) solitamente costituito dallo stesso adesivo che si userà per l'incollaggio (ma molto più diluito con acqua) in modo da rendere uniformemente assorbente il supporto stesso e da chiudere i pori più grandi. Nel caso di supporti molto irregolari e nella posa di rivestimenti particolarmente sottili e lisci (esempio tessili) si provvederà ad applicare uno strato intermedio di carta fodera o prodotto similare allo scopo di ottenere la levigatezza e continuità volute.
Si applica infine il telo di finitura curando il suo taglio preliminare in lunghezza e curando la concordanza dei disegni, la necessità di posare i teli con andamento alternato, ecc.
Durante l'applicazione si curerà la realizzazione dei giunti, la quantità di collante applicato, l'esecuzione dei punti particolari quali angoli, bordi di porte, finestre, ecc., facendo le opportune riprese in modo da garantire la continuità dei disegni e comunque la scarsa percepibilità dei giunti.
Sistemi realizzati con prodotti fluidi.
Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto (con prodotti costituiti da pitture, vernici impregnanti, ecc.) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti:
su pietre naturali ed artificiali impregnazione della superficie con siliconi o olii fluorurati, non pellicolanti, resistenti agli U.V., al dilavamento, agli agenti corrosivi presenti nell'atmosfera.
su intonaci esterni:
tinteggiatura della superficie con tinte alla calce o ai silicati inorganici;
pitturazione della superficie con pitture organiche;
su intonaci interni:
tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;
pitturazione della superficie con pitture organiche o ai silicati organici;
rivestimento della superficie con materiale plastico a spessore;
tinteggiatura della superficie con tinte a tempera;
su prodotti di legno e di acciaio.
I sistemi si intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed in loro mancanza (od a loro integrazione) si intendono realizzati secondo le indicazioni date dal produttore ed accettate dalla Direzione dei Lavori; le informazioni saranno fornite secondo le norme UNI 8758 o UNI 8760 e riguarderanno:
criteri e materiali di preparazione del supporto;
criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato di fondo, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura, umidità) del momento della realizzazione e del periodo di maturazione, condizioni per la successiva operazione;
criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio, ivi comprese le condizioni citate all'allinea precedente per la realizzazione e maturazione;
criteri e materiali per lo strato di finiture, ivi comprese le condizioni citate al secondo allinea.
Durante l'esecuzione, per tutti i tipi predetti, si curerà per ogni operazione la completa esecuzione degli strati, la realizzazione dei punti particolari, le condizioni ambientali (temperatura, umidità) e la corretta condizione dello strato precedente (essiccazione, maturazione, assenza di bolle, ecc.) nonché le prescrizioni relative alle norme di igiene e sicurezza.
Il Direttore dei lavori per la realizzazione del sistema di rivestimento opererà come segue.
Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato delle operazioni predette sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato.
In particolare verificherà:
per i rivestimenti rigidi le modalità di fissaggio, la corretta esecuzione dei giunti e quanto riportato nel punto loro dedicato, eseguendo verifiche intermedie di residenza meccanica, ecc.;
per i rivestimenti con prodotti flessibili (fogli) la corretta esecuzione delle operazioni descritte nel relativo punto;
per i rivestimenti fluidi od in pasta il rispetto delle prescrizioni di progetto o concordate come detto nel punto a) verificando la loro completezza, ecc. specialmente delle parti difficilmente controllabili al termine dei lavori.
A conclusione dei lavori eseguirà prove (anche solo localizzate) e con facili mezzi da cantiere creando sollecitazioni compatibili con quelle previste dal progetto o comunque simulanti le sollecitazioni dovute all'ambiente, agli utenti futuri, ecc. Per i rivestimenti rigidi verificherà in particolare il fissaggio e l'aspetto delle superfici risultanti; per i rivestimenti in

fogli, l'effetto finale e l'adesione al supporto; per quelli fluidi la completezza, l'assenza di difetti locali, l'aderenza al supporto.

Art. 99 - Opere di vetrazioni e serramentistica

Si intendono per opere di vetrazione quelle che comportano la collocazione in opera di lastre di vetro (o prodotti similari sempre comunque in funzione di schermo) sia in luci fisse sia in ante fisse o mobili di finestre, portafinestre o porte;
Si intendono per opere di serramentistica quelle relative alla collocazione di serramenti (infissi) nei vani aperti delle parti murarie destinate a riceverli.
La realizzazione delle opere di vetrazione deve avvenire con i materiali e le modalità previsti dal progetto ed ove questo non sia sufficientemente dettagliato valgono le prescrizioni seguenti.
Le lastre di vetro, in relazione al loro comportamento meccanico, devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a carico di vento e neve, alle sollecitazioni dovute ad eventuali sbattimenti ed alle deformazioni prevedibili del serramento. Devono inoltre essere considerate per la loro scelta le esigenze di isolamento termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucidità, di sicurezza sia ai fini antinfortunistici che di resistenza alle effrazioni, atti vandalici, ecc. Per la valutazione dell'adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette, in mancanza di prescrizioni nel progetto si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme UNI per l'isolamento termico ed acustico, la sicurezza, ecc. (UNI 7143, UNI 7144, UNI 7170 e UNI 7G97). Gli smussi ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature.
I materiali di tenuta, se non precisati nel progetto, si intendono scelti in relazione alla conformazione e dimensioni delle scanalature (o battente aperto con ferma vetro) per quanto riguarda lo spessore e dimensioni in genere, capacità di adattarsi alle deformazioni elastiche dei telai fissi ed ante apribili; resistenza alle sollecitazioni dovute ai cicli termoigrometrici tenuto conto delle condizioni microlocali che si creano all'esterno rispetto all'interno, ecc. e tenuto conto del numero, posizione e caratteristiche dei tasselli di appoggio, periferici e spaziatori. Nel caso di lastre posate senza serramento gli elementi di fissaggio (squadrette, tiranti, ecc.) devono avere adeguata resistenza meccanica, essere preferibilmente di metallo non ferroso o comunque protetto dalla corrosione. Tra gli elementi di fissaggio e la lastra deve essere interposto materiale elastico e durabile alle azioni climatiche.
La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi dalle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento; i tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata. Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, maniglie, ecc.). La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici ed acustici. Per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare le prescrizioni previste dal fabbricante per la preparazione, le condizioni ambientali di posa e di manutenzione. Comunque la sigillatura deve essere conforme a quella richiesta dal progetto od effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme.
L'esecuzione effettuata secondo la norma UNI 6534 potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente Capitolato nei limiti di validità della norma stessa.
La realizzazione della posa dei serramenti deve essere effettuata come indicato nel progetto e quando non precisato deve avvenire secondo le prescrizioni seguenti.
Le finestre collocate su propri controtelai e fissate con i mezzi previsti dal progetto e comunque in modo da evitare sollecitazioni localizzate.
Il giunto tra controtelaio e telaio fisso, se non progettato in dettaglio onde mantenere le prestazioni richieste al serramento, dovrà essere eseguito con le seguenti attenzioni:
assicurare tenuta all'aria ed isolamento acustico;
gli interspazi devono essere sigillati con materiale comprimibile e che resti elastico nel tempo; se ciò non fosse sufficiente (giunti larghi più di 8 mm) si sigillerà anche con apposito sigillante capace di mantenere l'elasticità nel tempo e di aderire al materiale dei serramenti;
il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento o di carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).
La posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire:
assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli ad espansione, ecc.);
sigillando il perimetro esterno con malta previa eventuale interposizione di elementi separatori quale non tessuti, fogli, ecc.;
curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrose, ecc.) dal contatto con la malta.
Le porte devono essere posate in opera analogamente a quanto indicato per le finestre; inoltre si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito.

Per le porte con alte prestazioni meccaniche (antieffrazione), acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa (date dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei lavori.
La posa dei serramenti in alluminio dovrà essere eseguita da personale specializzato nel rispetto delle prescrizioni UNCSAAL DT16.
I fissaggi dovranno essere previsti ogni 70-80 cm ed essere eseguiti mediante viti in acciaio inox.
I sigillanti dovranno corrispondere a quanto prescritto dalle norme di riferimento, non devono corrodere le parti in alluminio con cui vengono in contatto e dovranno essere conformi alle norme UNI 9610 e UNI 9611. Inoltre nel caso di contatto dei sigillanti con vernici a base bituminosa deve essere verificata la compatibilità.
Le sigillature dovranno essere realizzate secondo criteri prestazionali tali da garantire tenuta all'acqua, tenuta all'aria, tenuta alla polvere e realizzazione di continuità elastica durevole nel tempo tra due supporti in movimento (struttura dell'edificio e elemento di tamponamento).
La sigillatura tra i telai ed il contesto edile adiacente dovrà essere eseguita impiegando sigillanti al silicone neutro o Tiocol nel rispetto delle istruzioni del fabbricante, avendo cura di realizzare giunti non inferiori a 4 mm e non superiori a 8 mm, con profondità minima di 6 mm Il cordone di sigillatura dovrà essere supportato da apposito materiale di riempimento inerte elastico a cellule chiuse.
Sarà compito del serramentista proporre al Committente la migliore soluzione di collegamento al muro, atta ad evitare la formazione di punti freddi nelle zone perimetrali ai telai.
Il Direttore dei lavori per la realizzazione opererà come segue.
Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte.
In particolare verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi ed i controtelai; la esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate; il rispetto delle prescrizioni di progetto, del capitolato e del produttore per i serramenti con altre prestazioni.
A conclusione dei lavori eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza dei giunti, sigillature, ecc. Eseguirà controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti (stimandole con la forza corporea necessaria), l'assenza di punti di attrito non previsti, e prove orientative di tenuta all'acqua, con spruzzatori a pioggia, ed all'aria, con l'uso di fumogeni, ecc.
Nelle grandi opere i controlli predetti potranno avere carattere casuale e statistico.
Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

Art. 100 - Esecuzione delle pareti esterne e delle partizioni interne

Si intende per parete esterna il sistema edilizio avente la funzione di separare e conformare gli spazi interni al sistema rispetto all'esterno.
Si intende per partizione interna un sistema edilizio avente funzione di dividere e conformare gli spazi interni del sistema edilizio.
Nella esecuzione delle pareti esterne si terrà conto della loro tipologia (trasparente, portante, portata, monolitica, ad intercapedine, termoisolata, ventilata) e della loro collocazione (a cortina, a semicortina od inserita).
Nella esecuzione delle partizioni interne si terrà conto della loro classificazione in partizione semplice (solitamente realizzata con piccoli elementi e leganti umidi) o partizione prefabbricata (solitamente realizzata con montaggio in sito di elementi predisposti per essere assemblati a secco).
Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie di parete sopraccitata è composta da più strati funzionali (costruttivamente uno strato può assolvere a più funzioni), che devono essere realizzati come segue.
Le pareti a cortina (facciate continue) saranno realizzate utilizzando i materiali e prodotti rispondenti al presente capitolato (vetro, isolanti, sigillanti, pannelli, finestre, elementi portanti, ecc.).
Le parti metalliche si intendono lavorate in modo da non subire microfessure o comunque danneggiamenti ed, a seconda del metallo, opportunamente protette dalla corrosione.
Durante: il montaggio si curerà la corretta esecuzione dell'elemento di supporto ed il suo ancoraggio alla struttura dell'edificio eseguendo (per parti) verifiche della corretta esecuzione delle giunzioni (bullonature, saldature, ecc.) e del rispetto delle tolleranze di montaggio e dei giochi. Si effettueranno prove di carico (anche per parti) prima di procedere al successivo montaggio degli altri elementi.
La posa dei pannelli di tamponamento, dei telai, dei serramenti, ecc., sarà effettuata rispettando le tolleranze di posizione, utilizzando i sistemi di fissaggio previsti. I giunti saranno eseguiti secondo il progetto e comunque posando correttamente

le guarnizioni ed i sigillanti in modo da garantire le prestazioni di tenuta all'acqua, all'aria, di isolamento termico, acustico, ecc. tenendo conto dei movimenti localizzati della facciata e dei suoi elementi dovuti a variazioni termiche, pressione del vento, ecc. La posa di scossaline coprigiunti, ecc. avverrà in modo da favorire la protezione e la durabilità dei materiali protetti ed in modo che le stesse non siano danneggiate dai movimenti delle facciate.
Il montaggio dei vetri e dei serramenti avverrà secondo le indicazioni date nell'articolo a loro dedicato.
Le pareti esterne o le partizioni interne realizzate a base di elementi di laterizio, calcestruzzo, calcio silicato, pietra naturale o ricostruita e prodotti similari saranno realizzate con le modalità descritte nell'articolo opere di muratura, tenendo conto delle modalità di esecuzione particolari (giunti, sovrapposizioni, ccC) richieste quando la muratura ha compiti di isolamento termico, acustico, resistenza al fuoco, ecc. Per gli altri strati presenti morfologicamente e con precise funzioni di isolamento termico, acustico, barriera al vapore, ecc., si rinvia alle prescrizioni date nell'articolo relativo alle coperture.
Per gli intonaci ed i rivestimenti in genere si rinvia all'articolo sull'esecuzione di queste opere. Comunque, in relazione alle funzioni attribuite alle pareti ed al livello di prestazione richiesto, si curerà la realizzazione dei giunti, la connessione tra gli strati e le compatibilità meccaniche e chimiche.
Nel corso dell'esecuzione si curerà la completa realizzazione dell'opera, con attenzione alle interferenze con altri elementi (impianti), all'esecuzione dei vani di porte e finestre, alla realizzazione delle camere d'aria o di strati interni, curando che non subiscano schiacciamenti, discontinuità, ecc. non coerenti con la funzione dello strato.
Le partizioni interne costituite da elementi predisposti per essere assemblati in sito (con o senza piccole opere di adeguamento nelle zone di connessione con le altre pareti o con il soffitto) devono essere realizzate con prodotti rispondenti alle prescrizioni date nell'articolo prodotti per pareti esterne e partizioni interne.
Nell'esecuzione si seguiranno le modalità previste dal produttore (ivi incluso l'utilizzo di appositi attrezzi) ed approvate dalla Direzione dei lavori. Si curerà la corretta predisposizione degli elementi che svolgono anche funzione di supporto in modo da rispettare le dimensioni, tolleranze ed i giochi previsti o comunque necessari ai fini del successivo assemblaggio degli altri elementi. Si curerà che gli elementi di collegamento e di fissaggio vengano posizionati ed installati in modo da garantire l'adeguata trasmissione delle sollecitazioni meccaniche. Il posizionamento di pannelli, vetri, elementi di completamento, ecc. sarà realizzato con l'interposizione di guarnizioni, distanziatori, ecc. che garantiscano il raggiungimento dei livelli di prestazione previsti ed essere completate con sigillature, ecc.
Il sistema di giunzione nel suo insieme deve completare il comportamento della parete e deve essere eseguito secondo gli schemi di montaggio previsti; analogamente si devono eseguire secondo gli schemi previsti e con accuratezza le connessioni con le pareti murarie, con i soffitti, ecc.

Art. 101 - Esecuzioni delle pavimentazioni

Si intende per pavimentazione un sistema edilizio avente quale scopo quello di consentire o migliorare il transito e la resistenza alle sollecitazioni in determinate condizioni di uso.
Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:
pavimentazioni su strato portante;
pavimentazioni su terreno (cioè dove la funzione di strato portante del sistema di pavimentazione è svolta dal terreno).
Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopraccitate sarà composto dai seguenti strati funzionali.
La pavimentazione su strato portante avrà quali elementi o strati fondamentali:
lo strato portante, con la funzione di resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute ai carichi permanenti o di esercizio;
lo strato di scorrimento, con la funzione di compensare e rendere compatibili gli eventuali scorrimenti differenziali tra strati contigui;
lo strato ripartitore, con funzione di trasmettere allo strato portante le sollecitazioni meccaniche impresse dai carichi esterni qualora gli strati costituenti la pavimentazione abbiano comportamenti meccanici sensibilmente differenziati;
lo strato di collegamento, con funzione di ancorare il rivestimento allo strato ripartitore(o portante);
lo strato di rivestimento con compiti estetici e di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc.
A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste i seguenti strati possono diventare fondamentali:
strato di impermeabilizzante con funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi dai vapori;
strato di isolamento termico con funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento termico;
strato di isolamento acustico con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento acustico;
strato di compensazione con funzione di compensare quote, le pendenze, gli errori di planarità ed eventualmente incorporare impianti (questo stato frequentemente ha anche funzione di strato di collegamento).
La pavimentazione su terreno avrà quali elementi o strati funzionali:

- il terreno (suolo) con funzione di resistere alle sollecitazioni meccaniche trasmesse dalla pavimentazione;
- strato impermeabilizzante (o drenante);

- il ripartitore;
- strato di compensazione e/o pendenza;
- il rivestimento.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste, altri strati complementari possono essere previsti.
Per la pavimentazione su strato portante sarà effettuata la realizzazione degli strati utilizzando i materiali indicati nel progetto; ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.
Per lo strato portante a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sulle strutture di calcestruzzo, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio e calcestruzzo sulle strutture di legno, ecc.
Per lo strato di scorrimento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali la sabbia, membrane a base sintetica o bituminosa, fogli di carta o cartone, geotessili o pannelli di fibre vetro o roccia.
Durante la realizzazione si curerà la continuità dello strato, la corretta sovrapposizione o realizzazione dei giunti e l'esecuzione dei bordi, risvolti, ecc.
Per lo strato ripartitore, a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali calcestruzzo armati o non, malte, cementizie, lastre prefabbricate di calcestruzzo armato o non, lastre o pannelli a base di legno.
Durante la realizzazione si curerà, oltre alla corretta esecuzione dello strato in quanto a continuità e spessore, la realizzazione di giunti e bordi e dei punti di interferenza con elementi verticali o con passaggi di elementi impiantistici in modo da evitare azioni meccaniche localizzate od incompatibilità chimico fisiche.
Sarà infine curato che la superficie finale abbia caratteristiche di planarità, rugosità, ecc. adeguate per lo strato successivo.
Per lo strato di collegamento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali malte, adesivi organici e/o con base cementizia e, nei casi particolari, alle prescrizioni del produttore per elementi di fissaggio, meccanici od altro tipo.
Durante la realizzazione si curerà la uniforme e corretta distribuzione del prodotto con riferimento agli spessori e/o quantità consigliate dal produttore in modo da evitare eccesso da rifiuto od insufficienza che può provocare scarsa resistenza od adesione. Si verificherà inoltre che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientali (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore.
Per lo strato di rivestimento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nell'articolo sui prodotti per pavimentazioni.
Durante la fase di posa si curerà la corretta esecuzione degli eventuali motivi ornamentali, la posa degli elementi di completamento e/o accessori, la corretta esecuzione dei giunti, delle zone di interferenza (bordi, elementi verticali, ecc.) nonché le caratteristiche di planarità o comunque delle conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché le condizioni ambientali di posa ed i tempi di maturazione.
Per lo strato di impermeabilizzazione, a seconda che abbia funzione di tenuta all'acqua, barriera o schermo al vapore, valgono le indicazioni fornite per questi strati all'articolo sulle coperture continue.
Per lo strato di isolamento termico valgono le indicazioni fornite per questo strato all'articolo sulle coperture piane.
Per lo strato di isolamento acustico, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento per i prodotti alle prescrizioni già date nell'apposito articolo.
Durante la fase di posa in opera si curerà il rispetto delle indicazioni progettuali e comunque la continuità dello strato con la corretta realizzazione dei giunti/sovrapposizioni, la realizzazione accurata dei risvolti ai bordi e nei punti di interferenza con elementi verticali (nel caso di pavimento cosiddetto galleggiante i risvolti dovranno contenere tutti gli strati sovrastanti). Sarà verificato, nei casi dell'utilizzo di supporti di gomma, sughero, ecc., il corretto posizionamento di questi elementi ed i problemi di compatibilità meccanica, chimica, ecc., con lo strato sottostante e sovrastante.
Per lo strato di compensazione delle quote valgono le prescrizioni date per lo strato di collegamento (per gli strati sottili) e/o per lo strato ripartitore (per gli spessori maggiori di 20 mm).
Per le pavimentazioni su terreno, la realizzazione degli strati sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.
Per lo strato costituito dal terreno si provvederà alle operazioni di asportazione dei vegetali e dello strato contenente le loro radici o comunque ricco di sostanze organiche. Sulla base delle sue caratteristiche di portanza, limite liquido, plasticità, massa volumica, ecc. si procederà alle operazioni di costipamento con opportuni mezzi meccanici, alla formazione di eventuale correzione e/o sostituzione (trattamento) dello strato superiore per conferirgli adeguate caratteristiche meccaniche, di comportamento all'acqua, ecc. In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla norma UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.
Per lo strato impermeabilizzante o drenante si farà riferimento alle prescrizioni già fornite per i materiali quali sabbia, ghiaia, pietrisco, ecc. indicate nella norma UNI 8381 per le massicciate (o alle norme CNR sulle costruzioni stradali) ed alle

norme UNI e/o CNR per i tessuti nontessuti (geotessili). Per l'esecuzione dello strato si adotteranno opportuni dosaggi granulometrici di sabbia, ghiaia e pietrisco in modo da conferire allo strato resistenza meccanica, resistenza al gelo, limite di plasticità adeguati. Per gli strati realizzati con geotessili si curerà la continuità dello strato, la sua consistenza e la corretta esecuzione dei bordi e dei punti di incontro con opere di raccolta delle acque, strutture verticali, ecc.
In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla UNI 8381 e alle norme CNR sulle costruzioni stradali.
Per lo strato ripartitore dei carichi si farà riferimento alle prescrizioni contenute sia per i materiali sia per la loro realizzazione con misti cementati, solette di calcestruzzo, conglomerati bituminosi alle prescrizioni della UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali. In generale si curerà la corretta esecuzione degli spessori, la continuità degli strati, la realizzazione dei giunti dei bordi e dei punti particolari.
Per lo strato di compensazione e/o pendenza valgono le indicazioni fornite per lo strato ripartitore; è ammesso che esso sia eseguito anche successivamente allo strato ripartitore purché sia utilizzato materiale identico o comunque compatibile e siano evitati fenomeni di incompatibilità fisica o chimica o comunque scarsa aderenza dovuta ai tempi di presa, maturazione e/o alle condizioni climatiche al momento dell'esecuzione.
Per lo strato di rivestimento valgono le indicazioni fornite nell'articolo sui prodotti per pavimentazione (conglomerati bituminosi, massetti calcestruzzo, pietre, ecc.). Durante l'esecuzione si curerà, a secondo della soluzione costruttiva prescritta dal progetto, le indicazioni fornite dal progetto stesso e comunque si curerà in particolare, la continuità e regolarità dello stato (planarità, deformazioni locali, pendenze, ecc.). L'esecuzione dei bordi e dei punti particolari. Si curerà inoltre l'impiego di criteri e macchine secondo le istruzioni del produttore del materiale ed il rispetto delle condizioni climatiche e di sicurezza e dei tempi di presa e maturazione.
Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle coperture piane opererà come segue:
Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato. In particolare verificherà: il collegamento tra gli strati; la realizzazione dei giunti sovrapposizioni per gli strati realizzati con pannelli, fogli ed in genere con prodotti preformati; la esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari. Ove sono richieste lavorazioni in sito verificherà con semplici metodi da cantiere: 1) le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione); 2) adesioni fra strati (o quando richiesto l'esistenza di completa separazione); 3) tenute all'acqua, all'umidità, ecc.
A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà.
Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

Art. 102 - Componenti dell'impianto dell'acqua

In conformità alla legge n. 46 del 5 marzo 1990 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.
Apparecchi sanitari.
Gli apparecchi sanitari in generale, indipendentemente dalla loro forma e dal materiale costituente, devono soddisfare i seguenti requisiti:

- robustezza meccanica;
- durabilità meccanica;
- assenza di difetti visibili ed estetici;
- resistenza all'abrasione;
- pulibilità di tutte le parti che possono venire a contatto con l'acqua sporca;
- resistenza alla corrosione (per quelli con supporto metallico);
- funzionalità idraulica.

Per gli apparecchi di ceramica la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si intende comprovata se essi rispondono alle seguenti norme: UNI 8949/1 per i vasi, UNI 4543/1 e 8949/1 per gli orinatoi, UNI 8951/1 per i lavabi, UNI 8950/1 per bidet. Per gli altri apparecchi deve essere comprovata la rispondenza alla norma UNI 4543/1 relativa al materiale ceramico ed alle caratteristiche funzionali di cui al precedente comma.
Per gli apparecchi a base di materie plastiche la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si ritiene comprovata se essi rispondono alle seguenti norme: UNI EN 263 per le lastre acriliche colate per vasche da bagno e piatti doccia, norme UNI EN sulle dimensioni di raccordo dei diversi apparecchi sanitari ed alle seguenti norme specifiche: UNI 81941 per lavabi di resina metacrilica; UNI 8196 per vasi di resina metacrilica; UNI EN 198 per vasche di resina metacrilica; UNI 8192 per i piatti doccia di resina metacrilica; UNI 8195 per bidet di resina metacrilica.

Rubinetti sanitari.
I rubinetti sanitari considerati nel presente punto sono quelli appartenenti alle seguenti categorie:
rubinetti singoli, cioè con una sola condotta di alimentazione;
gruppo miscelatore, avente due condotte di alimentazione e comandi separati per regolare e miscelare la portata d'acqua. I gruppi miscelatori possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili nei seguenti casi: comandi distanziati o gemellati, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale;
miscelatore meccanico, elemento unico che sviluppa le stesse funzioni del gruppo miscelatore mescolando prima i due flussi e regolando dopo la portata della bocca di erogazione, le due regolazioni sono effettuate di volta in volta, per ottenere la temperatura d'acqua voluta. I miscelatori meccanici possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili ai seguenti casi: monocomando o bicomando, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale;
miscelatori termostatici, elemento funzionante come il miscelatore meccanico, ma che varia automaticamente la portata di due flussi a temperature diverse per erogare e mantenere l'acqua alla temperatura prescelta.
I rubinetti sanitari di cui sopra, indipendentemente dal tipo e dalla soluzione costruttiva, devono rispondere alle seguenti caratteristiche:
inalterabilità dei materiali costituenti e non cessione di sostanze all'acqua;
tenuta all'acqua alle pressioni di esercizio;
conformazione della bocca di erogazione in modo da erogare acqua con filetto a getto regolare e comunque senza spruzzi che vadano all'esterno dell'apparecchio sul quale devono essere montati;
proporzionalità fra apertura e portata erogata;
minima perdita di carico alla massima erogazione;
silenziosità ed assenza di vibrazione in tutte le condizioni di funzionamento;
facile smontabilità e sostituzione di pezzi possibilmente con attrezzi elementari;
continuità nella variazione di temperatura tra posizione di freddo e quella di caldo e viceversa (per i rubinetti miscelatori).
La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per i rubinetti singoli e gruppi miscelatori quando essi rispondono alla norma UNI EN 200 e ne viene comprovata la rispondenza con certificati di prova e/o con apposizione del marchio UNI.
Per gli altri rubinetti si applica la UNI EN 200 per quanto possibile o si fa riferimento ad altre norme tecniche (principalmente di enti normatori esteri).
I rubinetti devono essere forniti protetti da imballaggi adeguati in grado di proteggerli da urti, graffi, ecc. nelle fasi di trasporto e movimentazione in cantiere. Il foglio informativo che accompagna il prodotto deve dichiarare e, caratteristiche dello stesso e le altre informazioni utili per la posa, manutenzione ecc.
Scarichi di apparecchi sanitari e sifoni (manuali, automatici).
Gli elementi costituenti gli scarichi applicati agli apparecchi sanitari si intendono denominati e classificati come riportato nelle norme UNI sull'argomento.
Indipendentemente dal materiale e dalla forma essi devono possedere caratteristiche di inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore, realizzare la tenuta tra otturatore e piletta e possedere una regolabilità per il ripristino della tenuta stessa (per scarichi a comando meccanico).
La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta quando essi rispondono alle norme EN 274 e EN 329; la rispondenza è comprovata da una attestazione di conformità.
Tubi di raccordo rigidi e flessibili (per il collegamento tra i tubi di adduzione e la rubinetteria sanitaria).
Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, essi devono rispondere alle caratteristiche seguenti:
inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore;
non cessione di sostanze all'acqua potabile;
indeformabilità alle sollecitazioni meccaniche provenienti dall'interno e/o dall'esterno;
superficie interna esente da scabrosità che favoriscano depositi;
pressione di prova uguale a quella di rubinetti collegati.
La rispondenza alle caratteristiche sopraelencate si intende soddisfatta se i tubi rispondono alla norma UNI 9035 e la rispondenza è comprovata da una dichiarazione di conformità.
Rubinetti a passo rapido, flussometri (per orinatoi, vasi e vuotatoi).
Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva devono rispondere alle caratteristiche seguenti:
erogazione di acqua con portata, energia e quantità necessaria per assicurare la pulizia;
dispositivi di regolazione della portata e della quantità di acqua erogata;
costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte per effetto di rigurgito;

contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento.
La rispondenza alle caratteristiche predette deve essere comprovata dalla dichiarazione di conformità.
Cassette per l'acqua (per vasi, orinatoi e vuotatoi).
Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, devono rispondere alle caratteristiche seguenti:
troppo pieno di sezione tale da impedire in ogni circostanza la fuoriuscita di acqua dalla cassetta;
rubinetto a galleggiante che regola l'afflusso dell'acqua, realizzato in modo che, dopo l'azione di pulizia, l'acqua fluisca ancora nell'apparecchio sino a ripristinare nel sifone del vaso il battente d'acqua che realizza la tenuta ai gas;
costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte per effetto di rigurgito;
contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento.
La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per le cassette dei vasi quando, in abbinamento con il vaso, soddisfano le prove di pulizia/evacuazione di cui alla norma UNI 894911.
Tubazioni e raccordi.
Le tubazioni utilizzate per realizzare gli impianti di adduzione dell'acqua devono rispondere alle prescrizioni seguenti.
Nei tubi metallici di acciaio le filettature per giunti a vite devono essere del tipo normalizzato con filetto conico; le filettature cilindriche non sono ammesse quando si deve garantire la tenuta.
I tubi di acciaio devono rispondere alle norme UNI 6363 e UNI 8863 FA 199.
I tubi di acciaio zincato di diametro minore di mezzo pollice sono ammessi solo per il collegamento di un solo apparecchio.
I tubi di rame devono rispondere alla norma UNI 6507; il minimo diametro esterno ammissibile è 10 mm.
I tubi di PVC e polietilene ad alta densità (PEad) devono rispondere rispettivamente alle norme UNI 7441 e UNI 7612; entrambi devono essere del tipo PN 10.
I tubi di piombo sono vietati nelle distribuzioni di acqua.
Valvolame, valvole di non ritorno, pompe.
Le valvole a saracinesca flangiate per condotte d'acqua devono essere conformi alla norma UNI 7125.
Le valvole disconnettrici a tre vie contro il ritorno di flusso e zone di pressione ridotta devono essere conformi alla norma UNI 9157.
Le valvole di sicurezza in genere devono rispondere alla norma UNI 335.
La rispondenza alle norme predette deve essere comprovata da dichiarazione di conformità completata con dichiarazioni di rispondenza alle caratteristiche specifiche previste dal progetto.
Le pompe devono rispondere alle prescrizioni previste dal progetto e rispondere (a seconda dei tipi) alle norme UNI 6781 P, UNI ISO 2548 e UNI ISO 3555.
Apparecchi per produzione acqua calda.
Gli scaldacqua funzionanti a gas rientrano nelle prescrizioni della legge 1083 del 6 dicembre 1971.
Gli scaldacqua elettrici, in ottemperanza della legge 1 marzo 1968, n. 186, devono essere costruiti a regola d'arte; sono considerati tali se rispondenti alle norme CEI.
La rispondenza alle norme predette deve essere comprovata da dichiarazione di conformità (e/o dalla presenza di marchi UNI e/o IMQ).
Accumuli dell'acqua e sistemi di elevazione della pressione d'acqua.
Per gli accumuli valgono le indicazioni riportate nell'articolo sugli impianti.
Per gli apparecchi di soprelevazione della pressione vale quanto indicato nella norma UNI 9182.

Art. 103 - Esecuzione dell'impianto di adduzione dell'acqua

In conformità alla legge n. 46 del 5 marzo 1990 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate di buona tecnica.
Si intende per impianto di adduzione dell'acqua l'insieme delle apparecchiature, condotte, apparecchi erogatori che trasferiscono l'acqua potabile (o quando consentito non potabile) da una fonte (acquedotto pubblico, pozzo o altro) agli apparecchi erogatori.
Gli impianti, quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intendono suddivisi come segue:
impianti di adduzione dell'acqua potabile.
impianti di adduzione di acqua non potabile.
Le modalità per erogare l'acqua potabile e non potabile sono quelle stabilite dalle competenti autorità, alle quali compete il controllo sulla qualità dell'acqua.
Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:
a) Fonti di alimentazione. b) Reti di distribuzione acqua fredda. c) Sistemi di preparazione e distribuzione dell'acqua calda.

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzano i materiali indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti e quelle già fornite per i componenti; vale inoltre, quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento, la norma UNI 9182.
Le fonti di alimentazione dell'acqua potabile saranno costituite da: 1) acquedotti pubblici gestiti o controllati dalla pubblica autorità; oppure 2) sistema di captazione (pozzi, ecc.) fornenti acqua riconosciuta potabile della competente autorità; oppure 3) altre fonti quali grandi accumuli, stazioni di potabilizzazione.
Gli accumuli devono essere preventivamente autorizzati dall'autorità competente e comunque possedere le seguenti caratteristiche:
essere a tenuta in modo da impedire inquinamenti dall'esterno;
essere costituiti con materiali non inquinanti, non tossici e che mantengano le loro caratteristiche nel tempo;
avere le prese d'aria ed il troppopieno protetti con dispositivi filtranti conformi alle prescrizioni delle autorità competenti;
essere dotati di dispositivo che assicuri il ricambio totale dell'acqua contenuta ogni due giorni per serbatoio con capacità fino a 30 m³ ed un ricambio di non meno di 15 m³ giornalieri per serbatoi con capacità maggiore;
essere sottoposti a disinfezione prima della messa in esercizio (e periodicamente puliti e disinfettati).
Le reti di distribuzione dell'acqua devono rispondere alle seguenti caratteristiche:
le colonne montanti devono possedere alla base un organo di intercettazione (valvola, ecc.), con organo di taratura della pressione, e di rubinetto di scarico (con diametro minimo 1/2 pollice), le stesse colonne alla sommità devono possedere un ammortizzatore di colpo d'ariete. Nelle reti di piccola estensione le prescrizioni predette si applicano con gli opportuni adattamenti;
le tubazioni devono essere posate a distanza dalle pareti sufficiente a permettere lo smontaggio e la corretta esecuzione dei rivestimenti protettivi e/o isolanti. La conformazione deve permettere il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria. Quando sono incluse reti di circolazione dell'acqua calda per uso sanitario queste devono essere dotate di compensatori di dilatazione e di punti di fissaggio in modo tale da far mantenere la conformazione voluta;
la collocazione dei tubi dell'acqua non deve avvenire all'interno di cabine elettriche, al di sopra di quadri apparecchiature elettriche, od in genere di materiali che possono divenire pericolosi se bagnati dall'acqua, all'interno di immondezzai e di locali dove sono presenti sostanze inquinanti. Inoltre i tubi dell'acqua fredda devono correre in posizione sottostante i tubi dell'acqua calda. La posa entro parti murarie è da evitare. Quando ciò non è possibile i tubi devono essere rivestiti con materiale isolante e comprimibile, dello spessore minimo di 1 cm;
la posa interrata dei tubi deve essere effettuata a distanza di almeno un metro (misurato tra le superfici esterne) dalle tubazioni di scarico. La generatrice inferiore deve essere sempre al di sopra del punto più alto dei tubi di scarico. I tubi metallici devono essere protetti dall'azione corrosiva del terreno con adeguati rivestimenti (o guaine) e contro il pericolo divenire percorsi da correnti vaganti;
nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali i tubi devono scorrere all'interno di controtubi di acciaio, plastica, ecc. preventivamente installati, aventi diametro capace di contenere anche l'eventuale rivestimento isolante. Il controtubo deve resistere ad eventuali azioni aggressive; l'interspazio restante tra tubo e controtubo deve essere riempito con materiale incombustibile per tutta la lunghezza. In generale si devono prevedere adeguati supporti sia per le tubazioni sia per gli apparecchi quali valvole, ecc., ed inoltre, in funzione dell'estensione ed andamento delle tubazioni, compensatori di dilatazione termica;
le coibentazioni devono essere previste sia per i fenomeni di condensa delle parti non in vista dei tubi di acqua fredda, sia per i tubi dell'acqua calda per uso sanitario. Quando necessario deve essere considerata la protezione dai fenomeni di gelo.
Nella realizzazione dell'impianto si devono inoltre curare le distanze minime nella posa degli apparecchi sanitari (vedere la norma UNI 9182, appendici V e W) e le disposizioni particolari per locali destinati a disabili (legge n. 13 del 9 gennaio 1989 e D.M. n. 236 del 14 giugno 1989).
Nei locali da bagno sono da considerare le prescrizioni relative alla sicurezza (distanze degli apparecchi sanitari, da parti dell'impianto elettrico) così come indicato nella norma CEI 6~8.
Ai fini della limitazione della trasmissione del rumore e delle vibrazioni, oltre a scegliere componenti con bassi livelli di rumorosità (e scelte progettuali adeguate), in fase di esecuzione si curerà di adottare corrette sezioni interne delle tubazioni in modo da non superare le velocità di scorrimento dell'acqua previste, limitare le pressioni dei fluidi soprattutto per quanto riguarda gli organi di intercettazione e controllo, ridurre la velocità di rotazione dei motori di pompe, ecc. (in linea di principio non maggiori di 1.500 giri/minuto). In fase di posa si curerà l'esecuzione dei dispositivi di dilatazione, si inseriranno supporti antivibranti ed ammortizzatori per evitare la propagazione di vibrazioni, si useranno isolanti acustici in corrispondenza delle parti da murare.
Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di adduzione dell'acqua opererà come segue:
Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire negativamente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere).

In particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione, degli elementi antivibranti, ecc.
Al termine dell'installazione verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità, le operazioni di prelavaggio, di lavaggio prolungato, di disinfezione e di risciacquo finale con acqua potabile. Detta dichiarazione riporterà inoltre i risultati del collaudo (prove idrauliche, di erogazione, livello di rumore). Tutte le operazioni predette saranno condotte secondo la norma UNI 9182 punti 25 e 27.
Al termine il Direttore dei lavori raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede di componenti con dati di targa, ecc.) nonchè le istruzioni per la manutenzione rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dall'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni).

Art. 104 - Impianto di scarico di acque usate

In conformità alla legge 46 del 5 marzo 1990 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.
Si intende per impianto di scarico delle acque usate l'insieme delle condotte, apparecchi, ecc. che trasferiscono l'acqua dal punto di utilizzo alla fogna pubblica.
Il sistema di scarico deve essere indipendente dal sistema di smaltimento delle acque meteoriche almeno fino al punto di immissione nella fogna pubblica.
Il sistema di scarico può essere suddiviso in casi di necessità in più impianti convoglianti separatamente acque fecali, acque saponose, acque grasse. Il modo di recapito delle acque usate sarà comunque conforme alle prescrizioni delle competenti autorità.
L'impianto di cui sopra si intende funzionalmente suddiviso come segue:

- parte destinata al convogliamento delle acque (raccordi, diramazioni, colonne, collettori);
- parte destinata alla ventilazione primaria;
- parte destinata alla ventilazione secondaria;
- raccolta e sollevamento sotto quota;
- trattamento delle acque.

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali ed a loro completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.
Vale inoltre quale precisazione ulteriore a cui fare riferimento la norma UNI 9183.
I tubi utilizzabili devono rispondere alle seguenti norme:
tubi di acciaio zincato: UNI 6363 e UNI 8863 FA 199 (il loro uso deve essere limitato alle acque di scarico con poche sostanze in sospensione e non saponose). Per la zincatura si fa riferimento alle norme sui trattamenti galvanici. Per i tubi di acciaio rivestiti, il rivestimento deve rispondere alle prescrizioni delle norme UNI esistenti (polietilene, bitume, ecc.) e comunque non deve essere danneggiato o staccato; in tal caso deve essere eliminato il tubo;
tubi di ghisa: devono rispondere alle UNI 7385 e UNI ISO 6594, essere del tipo centrifugato e ricotto, possedere rivestimento interno di catrame, resina epossidica ed essere esternamente catramati o verniciati con vernice antiruggine;
tubi di piombo: devono rispondere alla UNI 7527/1. Devono essere lavorati in modo da ottenere sezione e spessore costanti in ogni punto del percorso. Essi devono essere protetti con catrame e verniciati con vernici bituminose per proteggerli dall'azione aggressiva del cemento;
tubi di gres: devono rispondere alla UNI 918012;
tubi di fibrocemento; devono rispondere alla UNI 5341 (e suo FA 86);
tubi di calcestruzzo non armato: devono rispondere alla UNI 9534, i tubi armati devono rispondere alle prescrizioni di buona tecnica (fino alla disponibilità di norma UNI);
tubi di materiale plastico: devono rispondere alle seguenti norme:
tubi di PVC per condotte all'interno dei fabbricati: UNI 7443 FA 178
tubi di PVC per condotte interrate: UNI 7447
tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte interrate: UNI 7613
tubi di polipropilene (PP): UNI 8319
tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte all'interno dei fabbricati: UNI 8451.
Per gli altri componenti vale quanto segue:
per gli scarichi ed i sifoni di apparecchi sanitari vedere articolo sui componenti dell'impianto di adduzione dell'acqua;
in generale i materiali di cui sono costituiti i componenti del sistema di scarico devono rispondere alle seguenti caratteristiche: a) minima scabrezza, al fine di opporre la minima resistenza al movimento dell'acqua; b) impermeabilità all'acqua ed ai gas per impedire i fenomeni di trasudamento e di fuoriuscita odori; c) resistenza all'azione aggressiva

esercitata dalle sostanze contenute nelle acque di scarico, con particolare riferimento a quelle dei detersivi e delle altre sostanze chimiche usate per lavaggi; d) resistenza all'azione termica delle acque aventi temperature sino a 90 °C circa; e) opacità alla luce per evitare i fenomeni chimici e batteriologici favoriti dalle radiazioni luminose; f) resistenza alle radiazioni UV, per i componenti esposti alla luce solare; g) resistenza agli urti accidentali.
in generale i prodotti ed i componenti devono inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche: h) conformazione senza sporgenze all'interno per evitare il deposito di sostanze contenute o trasportate dalle acque; i) stabilità di forma in senso sia longitudinale sia trasversale; l) sezioni di accoppiamento con facce trasversali perpendicolari all'asse longitudinale; m) minima emissione di rumore nelle condizioni di uso; n) durabilità compatibile con quella dell'edificio nel quale sono montati.
Gli accumuli e sollevamenti devono essere a tenuta di aria per impedire la diffusione di odori all'esterno, ma devono avere un collegamento con l'esterno a mezzo di un tubo di ventilazione di sezione non inferiore a metà del tubo o della somma delle sezioni dei tubi che convogliano le acque nell'accumulo;
le pompe di sollevamento devono essere di costituzione tale da non intasarsi in presenza di corpi solidi in sospensione la cui dimensione massima ammissibile è determinata dalla misura delle maglie di una griglia di protezione da installare a monte delle pompe.
Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali, e qualora non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.
Vale inoltre quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento la norma UNI 9183.
Nel suo insieme l'impianto deve essere installato in modo da consentire la facile e rapida manutenzione e pulizia; deve permettere la sostituzione, anche a distanza di tempo, di ogni sua parte senza gravosi o non previsti interventi distruttivi di altri elementi della costruzione; deve permettere l'estensione del sistema, quando previsto, ed il suo facile collegamento ad altri sistemi analoghi.
Le tubazioni orizzontali e verticali devono essere installate in allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti e con la pendenza di progetto. Esse non devono passare sopra apparecchi elettrici o similari o dove le eventuali fuoriuscite possono provocare inquinamenti. Quando ciò è inevitabile devono essere previste adeguate protezioni che convoglino i liquidi in un punto di raccolta. Quando applicabile vale il DM 12 dicembre 1985 per le tubazioni interrate.
I raccordi con curve e pezzi speciali devono rispettare le indicazioni predette per gli allineamenti, le discontinuità, le pendenze, ecc.
Le curve ad angolo retto non devono essere usate nelle connessioni orizzontali (sono ammesse tra tubi verticali ed orizzontali), sono da evitare le connessioni doppie e tra loro frontali ed i raccordi a T. I collegamenti devono avvenire con opportuna inclinazione rispetto all'asse della tubazione ricevente ed in modo da mantenere allineate le generatrici superiori dei tubi.
I cambiamenti di direzione devono essere fatti con raccordi che non producano apprezzabili variazioni di velocità od altri effetti di rallentamento.
Le connessioni in corrispondenza di spostamento dell'asse delle colonne dalla verticale devono avvenire ad opportuna distanza dallo spostamento e comunque a non meno di 10 volte il diametro del tubo ed al di fuori del tratto di possibile formazione delle schiume.
Gli attacchi dei raccordi di ventilazione secondaria devono essere realizzati come indicato nella norma UNI 9183. Le colonne di ventilazione secondaria, quando non hanno una fuoriuscita diretta all'esterno, possono:
essere raccordate alle colonne di scarico ad una quota di almeno 15 cm più elevata del bordo superiore del troppopieno dell'apparecchio collocato alla quota più alta nell'edificio;
essere raccordate al disotto del più basso raccordo di scarico;
devono essere previste connessioni intermedie tra colonna di scarico e ventilazione almeno ogni 10 connessioni nella colonna di scarico.
I terminali delle colonne fuoriuscenti verticalmente dalle coperture devono essere a non meno di 0,15 m dall'estradosso per coperture non praticabili ed a non meno di 2 m per coperture praticabili. Questi terminali devono distare almeno 3 m da ogni finestra oppure essere ad almeno 0,60 m dal bordo più alto della finestra.
Punti di ispezione devono essere previsti con diametro uguale a quello del tubo fino a 100 mm, e con diametro minimo di 100 mm negli altri casi.
La loro posizione deve essere:
al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e ad una derivazione;
ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°;
ogni 15 m di percorso lineare per tubi con diametro sino a 100 mm ed ogni 30 m per tubi con diametro maggiore;
ad ogni confluenza di due o più provenienze;
alla base di ogni colonna.
Le ispezioni devono essere accessibili ed avere spazi sufficienti per operare con gli utensili di pulizia. Apparecchi facilmente rimovibili possono fungere da ispezioni.

Nel caso di tubi interrati con diametro uguale o superiore a 300 mm bisogna prevedere pozzetti di ispezione ad ogni cambio di direzione e comunque ogni 40¸50 m.
I supporti di tubi ed apparecchi devono essere staticamente affidabili, durabili nel tempo e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni. Le tubazioni vanno supportate ad ogni giunzione; ed inoltre quelle verticali almeno ogni 2,5 m e quelle orizzontali ogni 0,5 m per diametri fino a 50 mm, ogni 0,8 m per diametri fino a 100 mm, ogni 1,00 m per diametri oltre 100 mm. Il materiale dei supporti deve essere compatibile chimicamente ed in quanto a durezza con il materiale costituente il tubo.
Si devono prevedere giunti di dilatazione, per i tratti lunghi di tubazioni,in relazione al materiale costituente ed alla presenza di punti fissi quali parti murate o vincolate rigidamente.
Gli attraversamenti delle pareti a seconda della loro collocazione possono essere per incasso diretto, con utilizzazione di manicotti di passaggio (controtubi) opportunamente riempiti tra tubo e manicotto, con foro predisposto per il passaggio in modo da evitare punti di vincolo.
Gli scarichi a pavimento all'interno degli ambienti devono sempre essere sifonati con possibilità di un secondo attacco.
Impianti trattamento dell'acqua.
Legislazione in materia.
Gli impianti di trattamento devono essere progettati, installati e collaudati in modo che le acque da essi effluenti prima di essere consegnate al recapito finale rispondano alle caratteristiche indicate nelle seguenti leggi e disposizioni:
Decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152 – Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole.
Disposizioni del Ministero dei LL.PP. 4 febbraio 1977 (Comitato dei Ministri per la tutela delle acque dall'inquinamento). - Criteri, metodologie e norme tecniche generali di cui all'art. 2, lettere b) d), e), della legge 10 maggio 1976 n. 319.
Disposizioni del Ministero dei LL.PP. 30 dicembre 1980 (Comitato interministeriale per la tutela delle acque dall'inquinamento).
Direttive per la disciplina degli scarichi delle pubbliche fognature e degli insediamenti civili che non recapitano in pubbliche fognature.
Requisiti degli impianti di trattamento.
Gli impianti di trattamento, quali che siano le caratteristiche degli effluenti da produrre, devono rispondere a questi requisiti:
- essere in grado di fornire le prestazioni richieste dalle leggi che devono essere rispettate;
- evitare qualsiasi tipo di nocività per la salute dell'uomo con particolare riferimento alla propagazione di microrganismi patogeni;
- non contaminare i sistemi di acqua potabile ed anche eventuali vasche di accumulo acqua a qualunque uso esse siano destinate;
- non essere accessibili ad insetti, roditori o ad altri animali che possano venire in contatto con i cibi o con acqua potabile;
- non essere accessibili alle persone non addette alla gestione ed in particolare ai bambini;
- non diventare maleodoranti e di sgradevole aspetto.

Tipologie di impianto.
Premesso che le acque da trattare sono quelle provenienti dagli usi domestici con la massima possibile prevalenza dei prodotti del metabolismo umano e che è tassativamente da evitare la mescolanza con le acque meteoriche o di altra origine, le tipologie usabili sono sostanzialmente tre:
- accumulo e fermentazione in pozzi neri con estrazione periodica del materiale seguita da smaltimento per interramento o immissione in concimaia od altro;
- chiarificazione in vasca settica tipo Imhoff attraverso separazione meccanica dei solidi sospesi e di gestione anaerobica dei fanghi, seguita dal processo di ossidazione da svolgersi per dispersione nel terreno mediante sub-irrigazione; dispersione nel terreno mediante pozzi assorbenti; percolazione nel terreno mediante sub-irrigazione con drenaggio;
- ossidazione totale a fanghi attivi in sistemi generalmente prefabbricati nei quali all'aerazione per lo sviluppo delle colonie di microrganismi che creano i fanghi attivi fa seguito la sedimentazione con il convogliamento allo scarico dell'acqua depurata e con il parziale ricircolo dei fanghi attivi, mentre i fanghi di supero vengono periodicamente rimossi.

Caratteristiche dei componenti.
I componenti tutti gli impianti di trattamento devono essere tali da rispondere ai requisiti ai quali gli impianti devono uniformarsi:
Le caratteristiche essenziali sono:
- la resistenza meccanica;
- la resistenza alla corrosione;
- la perfetta tenuta all'acqua nelle parti che vengono a contatto con il terreno;
- la facile pulibilità;

- l'agevole sostituibilità;
- una ragionevole durabilità.

Collocazione degli impianti.

Gli impianti devono essere collocati in posizione tale da consentire la facile gestione sia per i controlli periodici da eseguire sia per l'accessibilità dei mezzi di trasporto che devono provvedere ai periodici spurghi. Al tempo stesso la collocazione deve consentire di rispondere ai requisiti elencati al punto "Requisiti degli impianti di trattamento".

Controlli durante l'esecuzione.

È compito della direzione dei lavori effettuare in corso d'opera e ad impianto ultimato i controlli tesi a verificare:
la rispondenza quantitativa e qualitativa alle prescrizioni e descrizioni di capitolato;
la corretta collocazione dell'impianto nei confronti delle strutture civili e delle altre installazioni;
le caratteristiche costruttive e funzionali delle parti non più ispezionabili ad impianto ultimato;
l'osservanza di tutte le norme di sicurezza.

Collaudi.

Ad impianto ultimato dovrà essere eseguito il collaudo provvisorio per la verifica funzionale dei trattamenti da svolgere.
A collaudo provvisorio favorevolmente eseguito, l'impianto potrà essere messo in funzione ed esercito sotto il controllo della ditta fornitrice per un periodo non inferiore a 90 giorni in condizioni di carico normale.
Periodi più lunghi potranno essere fissati se le condizioni di carico saranno parziali.
Dopo tale periodo sarà svolto il collaudo definitivo per l'accertamento, nelle condizioni di regolare funzionamento come portata e tipo del liquame immesso, delle caratteristiche degli effluenti e della loro rispondenza ai limiti fissati in contratto.
Le prove di collaudo dovranno essere ripetute per tre volte in giorni diversi della settimana.
A collaudo favorevolmente eseguito e convalidato da regolare certificato, l'impianto sarà preso in consegna dal Committente che provvederà alla gestione direttamente o affidandola a terzi.
Per la durata di un anno a partire dalla data del collaudo favorevole, permane la garanzia della ditta fornitrice che è tenuta a provvedere a propria cura e spese a rimuovere con la massima tempestività ogni difetto non dovuto ad errore di conduzione o manutenzione.
Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di scarico delle acque usate opererà come segue.
Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre (per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire in modo irreversibile sul funzionamento finale) verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere). In particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione e degli elementi antivibranti.
Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione i risultati delle prove di tenuta all'acqua eseguendola su un tronco per volta (si riempie d'acqua e lo si sottopone alla pressione di 20 kPa per 1 ora; al termine non si devono avere perdite o trasudamenti).
Al termine dei lavori verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità le prove seguenti:
evacuazione realizzata facendo scaricare nello stesso tempo, colonna per colonna, gli apparecchi previsti dal calcolo della portata massima contemporanea. Questa prova può essere collegata a quella della erogazione di acqua fredda, e serve ad accertare che l'acqua venga evacuata con regolarità, senza rigurgiti, ribollimenti e variazioni di regime. In particolare si deve constatare che dai vasi possono essere rimossi oggetti quali carta leggera appallottolata e mozziconi di sigaretta;
tenuta agli odori, da effettuare dopo il montaggio degli apparecchi sanitari, dopo aver riempito tutti i sifoni (si esegue utilizzando candelotti fumogeni e mantenendo una pressione di 250 Pa nel tratto in prova. Nessun odore di fumo deve entrare nell'interno degli ambienti in cui sono montati gli apparecchi).
Al termine il Direttore dei lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede dei componenti, ecc.) nonchè le istruzioni per la manutenzione rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dall'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni).

Art. 105 - Impianto di scarico acque meteoriche

In conformità alla legge n. 46 del 5 marzo 1990 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.
Si intende per impianto di scarico acque meteoriche l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento, eventuale stoccaggio e sollevamento e recapito (a collettori fognari, corsi d'acqua, sistemi di dispersione nel terreno). L'acqua può essere raccolta da coperture o pavimentazioni all'aperto.

Il sistema di scarico delle acque meteoriche deve essere indipendente da quello che raccoglie e smaltisce le acque usate ed industriali. Esso deve essere previsto in tutti gli edifici ad esclusione di quelli storico-artistici.
Il sistema di recapito deve essere conforme alle prescrizioni della pubblica autorità in particolare per quanto attiene la possibilità di inquinamento.
Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:
converse di convogliamento e canali di gronda;
punti di raccolta per lo scarico (bocchettoni, pozzetti, caditoie, ecc.);
tubazioni di convogliamento tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento (verticali = pluviali; orizzontali = collettori);
punti di smaltimento nei corpi ricettori (fognature, bacini, corsi d'acqua, ecc.).
Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti:
in generale tutti i materiali ed i componenti devono resistere all'aggressione chimica degli inquinanti atmosferici, all'azione della grandine, ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo) combinate con le azioni dei raggi IR, UV, ecc.;
gli elementi di convogliamento ed i canali di gronda, oltre a quanto detto in a), se di metallo devono resistere alla corrosione, se di altro materiale devono rispondere alle prescrizioni per i prodotti per le coperture, se verniciate dovranno essere realizzate con prodotti per esterno rispondenti al comma a); la rispondenza delle gronde di plastica alla norma UNI 9031 soddisfa quanto detto sopra;
i tubi di convogliamento dei pluviali e dei collettori devono rispondere, a seconda del materiale, a quanto indicato nell'articolo relativo allo scarico delle acque usate; inoltre i tubi di acciaio inossidabile devono rispondere alle norme UNI 6901 e UNI 8317;
per i punti di smaltimento valgono per quanto applicabili le prescrizioni sulle fognature date dalle pubbliche autorità. Per i chiusini e le griglie di piazzali vale la norma UNI EN 124.
Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali, e qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti. Vale inoltre quale prescrizione ulteriore cui fare riferimento la norma UNI 9184.
Per l'esecuzione delle tubazioni vale quanto riportato nell'articolo impianti di scarico acque usate. I pluviali montati all'esterno devono essere installati in modo da lasciare libero uno spazio tra parete e tubo di 5 cm; i passaggi devono essere almeno uno in prossimità di ogni giunto ed essere di materiale compatibile con quello del tubo.
I bocchettoni ed i sifoni devono essere sempre del diametro delle tubazioni che immediatamente li seguono. Quando l'impianto acque meteoriche è collegato all'impianto di scarico acque usate deve essere interposto un sifone.
Tutte le caditoie a pavimento devono essere sifonate. Ogni inserimento su un collettore orizzontale deve avvenire ad almeno 1,5 m dal punto di innesto di un pluviale.
Per i pluviali ed i collettori installati in parti interne all'edificio (intercapedini di pareti, ecc.) devono essere prese tutte le precauzioni di installazione (fissaggi elastici, materiali coibenti acusticamente, ecc.) per limitare entro valori ammissibili i rumori trasmessi.
Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di scarico delle acque meteoriche opererà come segue.
Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire irreversibilmente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere).
Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione di conformità le prove di tenuta all'acqua come riportato nell'articolo sull'impianto di scarico acque usate.
Al termine dei lavori eseguirà una verifica finale dell'opera e si farà rilasciare dall'esecutore una dichiarazione di conformità dell'opera alle prescrizioni del progetto, del presente capitolato e di altre eventuali prescrizioni concordate.
Il Direttore dei lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonchè le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

Art. 106 - Impianti adduzione gas

Si intende per impianti di adduzione del gas l'insieme di dispositivi, tubazioni, ecc. che servono a fornire il gas agli apparecchi utilizzatori (cucine, scaldacqua, bruciatori di caldaie, ecc.).
In conformità alla legge n. 46 del 5 marzo 1990, gli impianti di adduzione del gas devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.
Il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione procederà come segue:

verificherà l'insieme dell' impianto a livello di progetto per accertarsi che vi sia la dichiarazione di conformità alla legislazione antincendi (legge 818 e circolari esplicative) ed alla legislazione di sicurezza (legge n. 1083 del 6 dicembre 1971 e legge n. 46 del 5 marzo 1990);
Per il rispetto della legge 1083 si devono adottare e rispettare tutte le norme UNI che i decreti ministeriali hanno reso vincolanti ai fini del rispetto della legge stessa.
verificherà che la componentistica approvvigionata in cantiere risponda alle norme UNI-CIG rese vincolanti dai decreti ministeriali emanati in applicazione della legge 1083 e della legge 46 e per la componentistica non soggetta a decreto la sua rispondenza alle norme UNI; questa verifica sarà effettuata su campioni prelevati in sito ed eseguendo prove (anche parziali) oppure richiedendo un attestato di conformità dei componenti e/o materiali alle norme UNI.
Per alcuni componenti la presentazione della dichiarazione di conformità è resa obbligatoria dai precitati decreti e può essere sostituita dai marchi IMQ e/o UNI-CIG.
verificherà in corso d'opera ed a fine opera che vengano eseguiti i controlli ed i collaudi di tenuta, pressione, ecc. previsti dalla legislazione antincendio e dalle norme tecniche rese vincolanti con i decreti precitati.

Art. 107 - Impianti di antieffrazione ed antintrusione

Il Direttore dei lavori per la pratica realizzazione dell'impianto, oltre al coordinamento di tutte le operazioni necessarie alla realizzazione dello stesso, deve prestare particolare attenzione alla verifica della completezza di tutta la documentazione, ai tempi della sua realizzazione ed a eventuali interferenze con altri lavori.
Verificherà inoltre che i materiali impiegati e la loro messa in opera siano conformi a quanto stabilito dal progetto.
Al termine dei lavori si farà rilasciare il rapporto di verifica dell'impianto che attesterà che lo stesso è stato eseguito a regola d'arte e la documentazione per la successiva gestione e manutenzione.
Negli edifici demaniali per quanto riguarda gli impianti di allarme, l'impresa esecutrice dovrà rilasciare apposita certificazione, verificata favorevolmente dalla USL competente, attestante che gli impianti medesimi sono stati eseguiti in conformità alle normative CEI.
Norme e Leggi
Gli impianti di allarme dovranno essere realizzati a regola d'arte in rispondenza alla Legge 1° Marzo 1968 n. 186. Si considerano a regola d'arte gli impianti di allarme realizzati secondo le norme CEI applicabili, in relazione alla tipologia di edificio, di locale o di impianto specifico oggetto del progetto e precisamente:
CEI 12-13; Apparecchi elettronici e loro accessori collegati alla rete per uso domestico o analogo uso generale. Norme di sicurezza.
CEI 79-2. Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per le apparecchiature.
CEI 79-3 e variante V1. Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per gli impianti antieffrazione e antintrusione.
CEI 79-4. Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per il controllo degli accessi.
CEI 64-8 (1987) e varianti V1 (1988) e V2 (1989). Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata a 1500V in corrente continua.
CEI 64-9 (1987). Impianti elettrici utilizzatori negli edifici a destinazione residenziale e similare.
CEI 6410 (1988). Impianti elettrici nei luoghi di spettacolo o di intrattenimento.
CEI 64-2 (1987). Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione o di incendio.
CEI S/423. Impianti di terra negli edifici civili - Raccomandazioni per l'esecuzione.
CEI 103-1 (1971) e variante V1 (1987). Impianti telefonici interni.
CEI 64-50=UNI 9620. Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici.
Inoltre vanno rispettate le disposizioni della legge 818/84 per quanto applicabili.
Prove sulle apparecchiature.
Antintrusione, antifurto, antieffrazione.
Al fine di garantire la piena funzionalità di esercizio ed ai sensi dell'art. 2 della legge 18 ottobre 1977 n. 791, che richiede l'utilizzo di materiale costruito a regola d'arte, tutti i dispositivi di rivelazione, concentrazione, segnalazione locale/remota (teletrasmissione), nonché di controllo (accessi, televisione a circuito chiuso), dovranno rispondere alle norme CEI 79-2, 79-3 e 79-4.
Per attestare la rispondenza alle sopraddette norme, dette apparecchiature dovranno riportare il previsto marchio di conformità, ove previsto dalle stesse.
Qualora l'apparecchiatura da impiegare non sia contemplata nelle sopraelencate norme, ma esistano norme di riferimento a livello europeo (CENELEC) oppure internazionale (IEC) essa dovrà essere munita di dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore; in ogni caso dovrà essere garantita la sicurezza d'uso. A tal riguardo tutte le apparecchiature elettriche

collegate alle linee di alimentazione in bassa tensione (trasformatori, interruttori, fusibili, ecc.), dovranno essere conformi alle norme CEI 12-13; tale rispondenza dovrà essere certificata da apposito attestato di conformità rilasciato da parte degli organismi competenti degli stati membri della CEE, oppure da dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore.
Tutte le apparecchiature dovranno essere esenti da difetti qualitativi e di lavorazione.
Caratteristiche tecniche degli impianti.
Per quanto attiene alla esecuzione e alla dotazione di impianti sia per gli edifici di tipo residenziale sia per quelli non a carattere residenziale, il sistema di sicurezza dovrà essere realizzato con un livello di prestazione, definito di volta in volta dal progetto in funzione della particolare destinazione d'uso ed ai beni da proteggere presenti (in caso di insufficienza od incompletezza del progetto si farà specifico riferimento alle norme CEI 79-3 e 79-3 V1).
Si intende per installazione l'insieme delle operazioni di posa in opera dei componenti atti a realizzare l'impianto antintrusione, antieffrazione ed antifurto così come progettato e commissionato.
Le verifiche da effettuare a cura del responsabile per il collaudo degli impianti antieffrazione, antintrusione ed antifurto sulla base della documentazione fornita sono:
controllo dell'elenco dei materiali installati e delle relative caratteristiche tecniche;
controllo a vista del posizionamento, fissaggio ed accessibilità della centrale di gestione, dei singoli rilevatori e ogni altro dispositivo competente il sistema, con ulteriore verifica della conformità a livello di prestazione richiesta;
controllo dello schema di localizzazione dei cavi e degli schemi dei collegamenti, verifica della completezza della documentazione tecnica e dei manuali d'uso e tecnici;
calcolo teorico dell'autonomia di funzionamento dell'impianto sulla base degli assorbimenti, del tipo delle batterie e del dimensionamento degli alimentatori installati;
controllo operativo delle funzioni concordate ed in particolare: risposta dell'impianto ad eventi di allarme; risposta dell'impianto ad eventi temporali; risposta dell'impianto ad interventi manuali.
Istruzioni per la manutenzione.
Per garantire l'indispensabile continuità di funzionamento degli impianti devono essere fornite le istruzioni per la loro manutenzione che devono prevedere, come minimo, l'effettuazione di due visite ordinarie di ispezione all'anno, a partire dalla data di collaudo, da parte di personale specializzato che interverrà su programma di manutenzione preventiva ovvero su chiamata straordinaria. In fase di manutenzione preventiva dovranno essere effettuate tutte le operazioni di verifica necessarie per il controllo del buon funzionamento dell'impianto in generale, ed in particolare:

- il funzionamento della centrale di gestione con particolare riguardo alle segnalazioni ottiche ed all'attivazione dei mezzi di allarme;
- l'efficienza dell'alimentatore e lo stato di carica delle batterie;
- la sensibilità e la portata dei rilevatori;
- l'efficienza degli organi di segnalazione d'allarme e di comando dei mezzi di trasmissione degli allarmi e di ogni altro dispositivo componente il sistema.

Art. 108 - Tubi in conglomerato cementizio armato

A) PRESCRIZIONI RELATIVE ALLA FORNITURA
1) Definizione
Appartengono a questa categoria, e sono soggetti alle seguenti norme, i condotti in conglomerato cementizio nei quali esiste armatura metallica, ovvero la stessa sia prevista per le necessità statiche nelle condizioni d'uso dei manufatti.
2) Forma
I tubi saranno del tipo a sezione circolare con giunto a bicchiere.
3) Dimensioni e tolleranze
La lunghezza utile dei tubi sarà di norma pari a 3600 mm; sono ammesse maggiori o minori lunghezze, purché non inferiori a 2000 mm. La tolleranza sulle dimensioni longitudinali è in ogni caso pari a ±1%, quella dei diametri pari a ±6‰, quella nella profondità dei bicchieri pari a ±5 mm. Negli elementi diritti le generatrici possono allontanarsi dalla linea retta in misura non maggiore di 3 mm per ogni metro di lunghezza per i tubi con diametro fino a 600 mm, e non più di 5 mm per ogni metro di lunghezza per i tubi con diametro oltre i 600 mm.
4) Indicazioni e riconoscimento
Sui tubi, durante la fabbricazione, devono essere riportate, con punzonatura o bollatura, le seguenti indicazioni:

- nome del costruttore;
- anno e mese di fabbricazione;
- tipo e dimensione del tubo.

A questi ultimi effetti, la sigla di identificazione sarà composta nell'ordine, dalla lettera distintiva del tipo e da un gruppo di numeri indicante il diametro interno e la lunghezza dell'elemento.

5) Provenienza dei tubi

I tubi dovranno essere fabbricati da ditta specializzata, in apposito stabilimento, adoperando idonee apparecchiature. Prima di dar corso all'ordinazione, l'Appaltatore dovrà comunicare alla Direzione dei Lavori le fabbriche presso le quali egli intenda approvvigionassi, le caratteristiche dei tubi (dimensioni, spessori, armature, peso, rivestimenti protettivi ecc.), nonché le particolari modalità seguite nella loro costruzione. Ferme restando le responsabilità che competono, da un lato ai sensi della legge 5.11.1971, n. 1086 e D.M. 16.06.1976 al Progettista, Direttore dei Lavori e Costruttore dei fabbricati, e d'altro lato ai sensi della normativa stessa e del presente Capitolato al Progettista e Direttore delle strutture, nonché all'Appaltatore, la Direzione dei Lavori si riserva di effettuare una ricognizione presso lo stabilimento di produzione onde accertare i metodi di lavoro e le caratteristiche generali della produzione ordinaria del Fornitore. All'atto del conferimento dell'ordine, l'Appaltatore è comunque tenuto a comunicare al Fornitore tutti i dati necessari alla valutazione delle condizioni di posa e di lavoro delle tubazioni, con particolare riguardo alle profondità di posa, alla natura del terreno, alle caratteristiche della falda freatica, alla natura dei liquami ed alle sollecitazioni statiche e dinamiche a cui dovranno essere sottoposti i tubi.

6) Prescrizioni costruttive

6/1 Leganti

Nella fabbricazione dei tubi dovrà essere usato il legante prescritto dalla Direzione dei Lavori in relazione alle caratteristiche dei liquami, del terreno e dei carichi.

6/2 Inerti

Gli inerti dovranno rispondere ai requisiti generali di accettabilità ed essere conservati separati, in un congruo numero di classi granulometriche, in relazione ai tipi di condotto da realizzare ed alle relative condizioni d'impiego.

6/3 Additivi

Gli additivi che avessero effetto impermeabilizzante o influissero sulla presa del calcestruzzo possono essere usati solo con il consenso della Direzione dei Lavori, ma in misura non superiore all'1% in peso del cemento.

6/4 Armature

Le armature devono essere coperte da almeno 10 mm di calcestruzzo. I ferri dell'armatura anulare e longitudinale saranno pari a quella risultante dalla tabella dei particolari costruttivi.

6/5 Impasti

Negli impasti l'assortimento granulometrico dovrà essere convenientemente studiato, in modo da garantire una buona compattezza ed impermeabilità. I tubi dovranno essere fabbricati in luoghi chiusi e rimanervi tre giorni almeno, protetti dal sole e dall'aria e tenuti abbondantemente umidi. Durante questo periodo la temperatura non deve scendere sotto i +5°C.

7) Prescrizioni sul trasporto

I tubi in conglomerato cementizio dovranno essere adeguatamente protetti dagli urti durante le operazioni di trasporto, secondo le seguenti prescrizioni:

7/1 Carico e scarico

Il carico e lo scarico possono essere eseguiti a mano per i tubi più piccoli; per quelli più grandi si richiede l'uso dei carrelli elevatori e ganci. Per lo scarico, se non esistono adatti elevatori, i tubi più grandi possono essere fatti rotolare con precauzione a mano o per mezzo di una doppia fune mediante rulli o cilindri (ad es. tubi gas con diametro di 3 cm) disposti sopra una coppia di travi guida o un robusto scivolo, in nessun caso i tubi possono essere lasciati rotolare liberamente.

7/2 Accatastamento sui mezzi di trasporto

I tubi vengono accatastati regolarmente nel senso longitudinale del mezzo di trasporto e con le generatrici orizzontali. I tubi devono essere separati dal bordo del mezzo di trasporto e uno dall'altro, sia alle estremità che lungo le superfici laterali, con pezzi di legno, paglia o trucioli di legno. Il materiale di interposizione deve essere solidamente compresso tra i tubi ed assicurato contro il pericolo di fuoriuscita. I tubi di diametro minore possono essere accatastati in più strati sovrapposti; i tubi di ciascuno strato stanno sopra gli spazi di interposizione dello strato sottostante. Il contatto tra gli strati è indiretto, con interposizione di paglia, trucioli di legno o pezzi di carta, ovvero asticelle di legno disposte tra gli strati ortogonalmente ai tubi e non sfalsate tra loro. Se la superficie di appoggio del mezzo di trasporto presenta rilevanti protuberanze, su di essa dovrà essere steso su sottile strato di sabbia o segatura.

7/3 Spostamenti in cantiere

In cantiere i tubi debbono essere spostati su carrelli o con rotolamento e precisamente:

- i tubi di media grandezza vengono fatti rotolare per mezzo di travi di legno in modo tale che il piede dei tubi rotondi non possa urtare il terreno;
- i tubi più grandi (con dimensioni maggiori di 700 mm) vengono fatti rotolare esclusivamente su cilindri disposti sopra tavole di legno.

Le tubazioni possono essere movimentate anche tramite escavatore idoneo al sollevamento di carichi, in tale caso si devono avere tutti gli accorgimenti atti ad evitare il danneggiamento della tubazione e dell'eventuale rivestimento. In cantiere i tubi sono disposti in cataste o lungo la fossa da scavare, ad una distanza da essa tale da impedire che vengano

ricoperti dal terreno scavato e costituiscano un sovraccarico eccessivo per parete dello scavo. In caso di gelo, se i tubi sono all'aperto, ci si deve preoccupare che non gelino assieme al terreno e che in essi non si raccolga acqua.

B) PRESCRIZIONE DI QUALITÀ

8) Caratteristiche generali

I tubi devono essere confezionati con conglomerato di caratteristiche uniformi, avere superfici interne specularmente lisce ed estremità piene e a spigoli vivi, con la fronte perpendicolare all'asse del tubo. Non sono ammessi tubi con segni di danneggiamenti o con superficie porosa che possano diminuire la loro possibilità di utilizzazione, ovvero la resistenza meccanica, l'impermeabilità, la durata e l'idoneità ad un corretto trattamento superficiale delle pareti interne.

9) Resistenza meccanica

9/1 La prova di schiacciamento al vertice va eseguita su condotti aventi lunghezza pari a quella nominale, secondo le modalità prescritte al successivo paragrafo 12.4. I valori minimi da raggiungere dalla 4^ colonna della tabella II.

9/2 I valori ottenuti con la prova a flessione su frammenti, da eseguirsi secondo quanto prescritto al seguente paragrafo 12.5, non possono essere univocamente correlati alla resistenza allo schiacciamento. La loro interpretazione può essere demandata solo ad un qualificato laboratorio di prove materiali, previo esame di tutte le circostanze influenti sulla prova.

10) Impermeabilità

Sono da considerare impermeabili gli elementi che, sottoposti a prova con le modalità rispettivamente descritte ai paragrafi 12.6 e 12.7, assorbono, dopo permanenza per 15 minuti alla pressione di 5 m di colonna d'acqua: nel caso di tubi interi, un volume d'acqua, per metro di lunghezza, contenuto nei limiti indicati nella 2^ colonna della tabella II, nel caso di frammenti, un volume d'acqua, per decimetro quadrato di superficie, contenuto nei limiti riportati alla 3^ colonna della tabella II. In entrambi i casi, la comparsa di macchie di umidità o di singole gocce sulle superfici esterne non è determinante ai fini del risultato della prova; nessun valore potrà tuttavia scostarsi dalla media in misura superiore al 30%.

TABELLA II

Tubi in conglomerato cementizio semplice
Impermeabilità e resistenza meccanica

Dimensioni nominali(mm)	Assorbimento massimo d'acqua ammissibile		Prova di schiacciamento al vertice	
misure	Tubi interni cm^3/m	Frammenti cm^3/dm^2	min. valore del carico (kg/m)	Larghezza travi in legno (mm)
400	210	1.6	3200	50
500	270	1.5	3500	50
600	300	1.5	3800	50
700	330	1.5	4100	85
800	360	1.4	4300	85
1000	440	1.4	4900	85
1200	520	1.4	5500	125

C) PRESCRIZIONI SULLE PROVE

11) Prescrizioni generali

Per ogni appalto dovrà essere accertata la rispondenza alle prescrizioni di qualità di cui alla presente Sezione mediante prove dirette da eseguirsi sui tubi delle diverse classi oggetto della fornitura, come definite al successivo paragrafo 11/1; certificati di prove eseguite sui tubi della produzione ordinaria, da un laboratorio ufficiale o da un Istituto specializzato.

In ogni caso le prove dovranno essere conformi alle prescrizioni di cui al successivo paragrafo 12. I costi delle prove sono a carico dell'Appaltatore; tuttavia, se il fornitore presenta certificati di prova conformi alle prescrizioni del seguente paragrafo 11.2 e la Stazione appaltante esige ugualmente l'esecuzione di prove dirette, le relative spese saranno a carico dell'Appaltatore solo se i risultati non siano conformi alle prescrizioni di qualità.

11.1 - Prove dirette

11.1.1 - Esecutore delle prove

Le prove di carattere statico che risultassero necessarie saranno eseguite in conformità alla legge 5.11.1971, n. 1086, e del D.M. 16.06.1976. Le ulteriori prove dello stesso tipo, nonché le restanti prove dirette, che fossero richieste malgrado la presenza di regolari certificati, potranno essere eseguite presso un Istituto specializzato, ovvero anche presso lo stabilimento di produzione, alla presenza del Direttore dei Lavori o di un suo rappresentante, qualora ivi esistano idonee apparecchiature.

11.1.2 - Scelta dei tubi da sottoporre a prova

Alla scelta dei tubi da sottoporre a prova si procederà di comune accordo tra l'Appaltatore e la Direzione dei Lavori; in difetto di accordo, quest'ultima designerà un tecnico specializzato cui affidare la scelta. I tubi possono essere prelevati dalle

scorte di magazzino o dalla partita da fornirsi, sia in fabbrica che in cantiere. Saranno prelevati per l'esame tubi che, nell'aspetto esterno ed alla percussione, corrispondano alla media della scorta o della fornitura.

11.2 - Certificati di prova

11.2.1 - Esecutore delle opere

Per la validità dei relativi certificati, le prove dovranno essere eseguite presso i Laboratori ufficiali di cui all'art. 20 della legge 5.11.1971, n. 1086, quando siano di carattere statico o presso Istituti specializzati, quando siano degli altri tipi previsti.

11.2.2 - Condizioni generali per l'ammissibilità dei certificati

I certificati di prova saranno ammessi qualora la Ditta produttrice sia in grado di dimostrare l'uniformità nel tempo della propria produzione. In ogni caso non saranno ammessi certificati risalenti ed oltre un biennio precedente la data della fornitura. Eccezione fatta per le prove di carattere statico ? per le quali dovranno essere osservate le disposizioni della più volte richiamata specifica normativa ? la validità dei certificati è inoltre subordinata alla dimostrazione che i tubi assoggettati a prova in Istituto vennero prelevati e contrassegnati da un tecnico delegato dall'Istituto stesso; a tali effetti, tutte le circostanze e modalità del prelievo dovranno essere riportate sul certificato di prova.

12) Esecuzione delle prove

12.1 Numero dei tubi da sottoporre a prova

Per l'ammissibilità dei certificati di prova di cui al precedente paragrafo 11.2, gli elementi sottoposti a prova dovranno essere nel numero di almeno sei per ogni tipo e dimensione oggetto della fornitura. Per le prove dirette, i tubi vengono distinti in tre classi dimensionali, e precisamente: 1a classe : tubi piccoli, con diametro interno fino a 500 mm compreso; 2a classe : tubi medi, con diametri oltre i 500 mm e sino a 1000 mm compreso; 3a classe : tubi grandi, con diametri oltre i 1000 mm. L'Appaltatore è tenuto a fornire gratuitamente, sostenendo le relative spese di prova, lo 0.5% del numero dei tubi di ciascuna classe della fornitura, con un minimo di tre tubi per classe. Qualora il numero dei tubi disponibili per le prove sia elevato, sarà facoltà della D.L. sia di scegliere più diametri per ciascuna classe, sia di destinare i tubi in diverse percentuali alle prove di impermeabilità e resistenza meccanica. Qualora siano oggetto di fornitura tubazioni con speciali rivestimenti protettivi, si prescrive che la prova di impermeabilità venga eseguita su tubi della fornitura che non siano stati rivestiti, e quella di resistenza meccanica su tubi rivestiti. I tubi rivestiti dovranno essere forniti nel numero minimo di 3 per ciascuna classe e verranno restituiti dopo la prova all'Appaltatore, restando a carico di quest'ultimo unicamente le spese inerenti e connesse alla stessa.

12.2 Scelta e preparazione dei tubi alla prova

Nella relazione di prova debbono essere riportati il giorno in cui la stessa è stata eseguita, l'età dei tubi e le modalità seguite per la loro preparazione. Tubi che, percorsi con un leggero martello, in posizione verticale, sopra un solido supporto, lascino riconoscere al suono di avere subito danneggiamenti, non possono essere impiegati. I tubi devono essere sottoposti a prova in stato asciutto ? seccati all'aria ? indipendentemente dall'età; tuttavia, a richiesta della D.L., le prove di schiacciamento devono essere eseguite su tubi bagnati, tenendoli immersi in acqua per una settimana, qualora siano disponibili allo stato di media umidità.

12.3 Misure

Prima dell'esecuzione delle prove di resistenza allo schiacciamento e di impermeabilità, si devono controllare l'aspetto ed il colore dei tubi. Accertato quindi che essi siano liberati da ogni residuo di umidità, si passa al controllo metrico del diametro, dello spessore, della lunghezza, della curvatura delle generatrici e della deviazione delle superfici frontali. Il diametro nominale dei condotti deve essere controllato alle due estremità, in posizione orizzontale e verticale; la misura, fatta sul diametro interno, in almeno due posizioni, sarà comprensiva delle irregolarità di rotondità. Lo spessore sarà misurato sia alle due estremità sia, se richiesto, anche in punti interni al tubo; questa misura potrà essere eseguita anche su frammenti, purché presentino l'intero spessore dell'elemento di provenienza. La lunghezza sarà misurata lungo quattro generatrici equidistanti e le misure saranno arrotondate al millimetro; gli scarti delle generatrici dalla linea retta vengono misurati come freccia delle stesse rispetto ad un filo d'acciaio accostato parallelamente all'asse del tubo. In tutti i controlli sopra accennati sarà tenuta valida, ai fini dell'accettabilità, la media ottenuta da quattro misure. La deviazione della superficie frontale di un tubo dovrà essere misurata accuratamente, al millimetro, su entrambe le facce, e dovrà mantenersi sempre inferiore agli scarti massimi tollerati.

12.4 Prova di resistenza meccanica su tubi interni (schiacciamento al vertice)

Prima di questa prova i condotti devono essere mantenuti umidi per almeno 24 ore, operandosi, in genere, subito dopo la prova di impermeabilità. L'elemento va collocato su due travetti di legno duro, posti ad una distanza interna pari a 0,3 volte il diametro nominale, sopra il supporto rigido di una apposita apparecchiatura; l'asse di forza va applicato al centro di rotazione di un ripartitore regolabile e indeformabile in legno duro, collocato sul vertice, lungo la generatrice superiore. Le travi d'appoggio o di ripartizione del carico devono essere lunghe quanto il tubo e presentare, in corrispondenza del risalto o del bicchiere, scanalature idonee ad evitare che tali parti abbiano a risultare caricate. Tra le superfici d'appoggio delle travi stesse e quelle esterne del tubo deve essere steso un sottile strato di gesso sì da consentire l'uniforme ripartizione degli sforzi. Le superfici di trasmissione delle sollecitazioni sono in funzione dei diametri nominali; precisamente, per la

larghezza del ripartitore e dei travetti in legno, si assumeranno i valori riportati dalla tabella II. Il carico deve essere applicato gradualmente, raggiungendo i valori di prova in due minuti.

12.5 Prova di resistenza meccanica su frammenti (flessione)

Per la prova di flessione, i frammenti vengono segati in modo da formare campioni lunghi circa 5 volte e larghi circa 3 volte lo spessore. Il lato longitudinale del campione deve essere ortogonale alle generatrici del tubo e le sezioni segate devono formare superfici al contorno parallele. La forza di carico viene distribuita lungo la generatrice superiore del campione, le cui estremità appoggiano su letto di gesso e possono muoversi liberamente (appoggi semplici). La forza di carico deve essere aumentata staticamente e gradualmente in modo che la tensione di flessione si incrementi di circa 2 kg/cm2 in un secondo. Dal carico di rottura si ricava la resistenza a flessione con la formula c = M/W, senza tener conto della curvatura trasversale.

12.6 Prova di impermeabilità su tubi interi

Prima della prova, i tubi devono essere tenuti per 24 ore in posizione verticale, riempiti d'acqua fino al collarino d'incastro e ricoperti di stracci umidi. I tubi vengono poi sistemati, verticalmente e orizzontalmente, in un dispositivo per il controllo della pressione interna ed entrambe le estremità vengono chiuse a tenuta stagna con piastre di otturazione reciprocamente collegate. Nei tubi con giunto ad incastro, il volume di prova è quello compreso tra il fondo dell'incavo e l'estremo lembo del risalto, mentre nei giunti a bicchiere va dal fondo del bicchiere all'estremità opposta del tubo. Il dispositivo di prova deve essere provvisto almeno di uno sfiato e di un raccordo per il riempimento nonché di una presa per manometro. La misura della pressione può essere eseguita anche per mezzo di un tubo verticale sul quale sia possibile leggere i metri di colonna d'acqua raggiunta e che, nella parte superiore, sia munito di un dispositivo per la misura, in cmc, delle quantità d'acqua. Il diametro del tubo deve essere di 26 mm per prove di tubi fino al diametro di 60 cm e di 38 mm per diametri maggiori. La pressione viene espressa in metri di colonna d'acqua. Le prove vanno eseguite in tre stadi di diversa durata da eseguirsi immediatamente uno dopo l'altro:

1. 5 minuti con 1 m di colonna d'acqua;
2. 10 minuti con 3 m di colonna d'acqua;
3. 15 minuti con 5 m di colonna d'acqua.

Il valore della pressione sopra indicato deve essere raggiunto solo all'inizio di ogni esperimento; successivamente esso può anche scendere. Nel certificato di collaudo devono essere indicati la quantità d'acqua assorbita dalle pareti nella prova alla pressione di 5 m per la durata di 15 minuti, nonché lo stato in cui si trova la parete esterna del tubo.

12.7 Prova di impermeabilità su frammenti

Sulla superficie interna di un frammento con dimensioni longitudinali e trasversali corrispondenti ad almeno 3 volte lo spessore del tubo, viene collocata e perfettamente sigillata un'imboccatura a forma cilindrica con almeno 1 dm2 di superficie di prova. Le superfici del frammento esterne all'imboccatura vengono impermeabilizzate fino alla superficie di osservazione, situata sulla parte esterna del frammento, contrapposta alla superficie di prova e con le stesse dimensioni di quest'ultima. All'imboccatura viene attaccato, per la misura della pressione, un tubo verticale sul quale sia possibile leggere i metri di colonna d'acqua raggiunti sopra il punto più alto del frammento in esame e che, nella parte superiore, sia munito di un dispositivo per la misura, in cmc, delle quantità d'acqua. La prova deve essere quindi eseguita negli stadi previsti al precedente paragrafo 12.6.

13) Collaudo

Se tutti i campioni superano i prescritti esami, le prove hanno validità per l'intera fornitura. Qualora il risultato di una prova sia controverso, l'Appaltatore può chiedere che la prova sia ripetuta sullo stesso numero di tubi proveniente dalla stessa fornitura. Se i nuovi tubi superano chiaramente la prova, l'intera fornitura si intende come collaudata, altrimenti la Direzione dei Lavori è autorizzata a rifiutarla.

Art. 109 - Sovrastruttura stradale

Per le terminologie e definizioni relative alle pavimentazioni ed ai materiali stradali si fa riferimento alle norme tecniche del C.N.R. – B.U. n. 169 del 1994. Le parti del corpo stradale sono così suddivise:

- rinterro della fondazione stradale:
- sovrastruttura, così composta: binder (minimo 8 cm compresso), manto di usura (3 cm).

In linea generale, salvo diversa disposizione della Direzione dei lavori, la sagoma stradale per tratti in rettifilo sarà costituita da due falde inclinate in senso opposto aventi pendenza trasversale del 2.5%, raccordate in asse da un arco di cerchio avente tangente di 0.50 m. Alle banchine sarà invece assegnata la pendenza trasversale del 2.5÷5.0%. Le curve saranno convenientemente rialzate sul lato esterno con pendenza che la Direzione dei lavori stabilirà in relazione al raggio della curva e con gli opportuni tronchi di transizione per il raccordo della sagoma in curva con quella dei rettifili o altre curve precedenti e seguenti. Il tipo e lo spessore dei vari strati, costituenti la sovrastruttura, saranno quelli stabiliti, per ciascun tratto, dalla Direzione dei lavori, in base ai risultati delle indagini geotecniche e di laboratorio. L'Impresa indicherà alla

Direzione dei lavori i materiali, le terre e la loro provenienza, e le granulometrie che intende impiegare strato per strato, in conformità degli articoli che seguono. La Direzione dei lavori ordinerà prove su detti materiali, o su altri di sua scelta, presso Laboratori ufficiali di fiducia dell'Amministrazione appaltante. Per il controllo delle caratteristiche tali prove verranno, di norma, ripetute sistematicamente, durante l'esecuzione dei lavori, nei laboratori di cantiere o presso gli stessi Laboratori ufficiali. L'approvazione della Direzione dei lavori circa i materiali, le attrezzature, i metodi di lavorazione, non solleverà l'Impresa dalla responsabilità circa la buona riuscita del lavoro. L'Impresa avrà cura di garantire la costanza nella massa, nel tempo, delle caratteristiche delle miscele, degli impasti e della sovrastruttura resa in opera. Salvo che non sia diversamente disposto dagli articoli che seguono, la superficie finita della pavimentazione non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 0,3 mm, controllata a mezzo di un regolo lungo m 4,00 disposto secondo due direzioni ortogonali. La pavimentazione stradale sui ponti deve sottrarre alla usura ed alla diretta azione del traffico l'estradosso del ponte e gli strati di impermeabilizzazione su di esso disposti. Allo scopo di evitare frequenti rifacimenti, particolarmente onerosi sul ponte, tutta la pavimentazione, compresi i giunti e le altre opere accessorie, deve essere eseguita con materiali della migliore qualità e con la massima cura esecutiva.

Art. 110 - Strato di collegamento (binder) e di usura

A) DESCRIZIONE

La parte superiore della sovrastruttura stradale sarà, in generale, costituita da uno strato di conglomerato bituminoso steso a caldo di collegamento (binder) e strato di usura, secondo quanto stabilito dalla Direzione lavori. Il conglomerato sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi (secondo le definizioni riportate nell'art. 1 delle "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, della sabbia, degli additivi per costruzioni stradali" del C.N.R., fascicolo IV/1953), mescolati con bitume a caldo, e verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e compattato con rulli gommati e lisci. I conglomerati durante la loro stesa non devono presentare nella loro miscela alcun tipo di elementi litoidi, anche isolati, di caratteristiche fragili o non conformi alle prescrizioni del presente capitolato, in caso contrario a sua discrezione la Direzione lavori accetterà il materiale o provvederà ad ordinare all'Impresa il rifacimento degli strati non ritenuti idonei. Tutto l'aggregato grosso (frazione > 4 mm), dovrà essere costituito da materiale frantumato. Per le sabbie si può tollerare l'impiego di un 10% di sabbia tondeggiante.

B) MATERIALI INERTI

Il prelievo dei campioni di materiali inerti, per il controllo dei requisiti di accettazione appresso indicati, verrà effettuato secondo le norme C.N.R., Capitolo II del fascicolo IV/1953. Per il prelevamento dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione, così come per le modalità di esecuzione delle prove stesse, valgono le prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle Norme C.N.R. 1953, con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta col metodo Los Angeles secondo le Norme B.U. C.N.R. n. 34 (28 marzo 1973) anziché col metodo DEVAL.

Aggregato grosso (frazione > 4 mm)

L'aggregato grosso (pietrischetti e graniglie) dovrà essere ottenuto per frantumazione ed essere costituito da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere o da materiali estranei. L'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetti e graniglie che potranno anche essere di provenienza o natura petrografica diversa, purché alle prove appresso elencate, eseguite su campioni rispondenti alla miscela che si intende formare, risponda ai seguenti requisiti.

Miscela inerti per strati di collegamento

contenuto di rocce tenere, alterate o scistose secondo la norma C.N.R. B.U. n. 104/84, non superiore all'1%;
contenuto di rocce degradabili, secondo la norma C.N.R. B.U. n.104/84, non superiore all'1%;
perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHO T 96 ovvero inerte IV cat.: Los Angeles <25% - coeff. di frantumazione <140;
tutto il materiale proveniente dalla frantumazione di rocce lapidee;
dimensione massima dei granuli non superiore a 2/3 dello spessore dello strato e in ogni caso non superiore a 30 mm;
sensibilità al gelo (G), secondo la norma C.N.R. B.U. n. 80/80, non superiore al 30% (in zone considerate soggette a gelo);
passante al setaccio 0,075, secondo la norma C.N.R. B.U. n. 75/80, non superiore all'1%;
indice di appiattimento (Ia), secondo la norma C.N.R. B.U. n. 95/84, non superiore al 20%,
indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0,80;
coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0,015;
materiale non idrofilo, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953;
Nel caso che si preveda di assoggettare al traffico lo strato di collegamento in periodi umidi od invernali, la perdita in peso per scuotimento sarà limitata allo 0,5%.

Aggregato fino (frazione compresa tra 0.075 e 4 mm)

L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali o di frantumazione che dovranno soddisfare ai requisiti dell'art. 5 delle Norme del C.N.R. fascicolo IV/1953 ed in particolare:
Miscela inerti per strati di collegamento
quantità di materiale proveniente dalla frantumazione di rocce lapidee non inferiore al 40%;
equivalente in sabbia, determinato con la prova AASHO T 176, non inferiore al 50%;
materiale non idrofilo, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953 con le limitazioni indicate per l'aggregato grosso.
Additivo minerale (filler)
Gli additivi minerali (filler) saranno costituiti da polvere di rocce preferibilmente calcaree o da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri di asfalto e dovranno risultare alla setacciatura per via secca interamente passanti al setaccio n. 30 ASTM e per almeno il 65% al setaccio n. 200 ASTM. Per lo strato di usura, a richiesta della Direzione dei lavori, il filler potrà essere costituito da polvere di roccia asfaltica contenente il 6 ÷ 8% di bitume ed alta percentuale di asfalteni con penetrazione Dow a 25 °C inferiore a 150 dmm. Per filler diversi da quelli sopra indicati è richiesta la preventiva approvazione della Direzione dei lavori in base a prove e ricerche di laboratorio.

C) LEGANTE BITUMINOSO

Il bitume per gli strati di collegamento e di usura dovrà essere di penetrazione 60 ÷ 70 salvo diverso avviso, dato per iscritto, dalla Direzione dei lavori in relazione alle condizioni locali e stagionali e dovrà rispondere agli stessi requisiti indicati per il conglomerato bituminoso di base.

D) MISCELE

Strato di collegamento (binder)

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie crivelli e setacci U.N.I.	Miscela passante: % totale in peso
Crivello 25	100
Crivello 15	65 ÷ 100
Crivello 10	50 ÷ 80
Crivello 5	30 ÷ 60
Setaccio 2	20 ÷ 45
Setaccio 0.42	7 ÷ 25
Setaccio 0.18	5 ÷ 15
Setaccio 0.075	4 ÷ 8

Il tenore di bitume dovrà essere del 5% riferito al peso degli aggregati. Esso dovrà comunque essere determinato come quello necessario e sufficiente per ottimizzare – secondo il metodo Marshall di progettazione degli impasti bituminosi per pavimentazioni stradali – le caratteristiche di impasto di seguito precisate:
la stabilità Marshall eseguita a 60 °C su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia, dovrà risultare in ogni caso uguale o superiore a 900 Kg. Inoltre il valore della rigidezza Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in Kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 250;
gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percenutale di vuoti residui compresa tra 3 ÷ 7%.
la prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quello precedentemente indicato.
Riguardo i provini per le misure di stabilità e rigidezza, sia per i conglomerati bituminosi tipo usura che per quelli tipo binder, valgono le stesse prescrizioni indicate per il conglomerato di base.
Le carote o i tasselli indisturbati di impasto bituminoso prelevati dallo strato steso in opera, a rullatura ultimata, dovranno infine presentare in particolare le seguenti caratteristiche:
la densità (peso in volume) – determinata secondo la norma C.N.R. B.U. n. 40/73 – non dovrà essere inferiore al 97% della densità dei provini Marshall. La superficie finita dell'impasto bituminoso messo in opera nello strato di collegamento, nel

caso questo debba restare sottoposto direttamente al traffico per un certo periodo prima che venga steso il manto di usura, dovrà presentare:
resistenza di attrito radente, misurata con l'apparecchio portatile a pendolo "Skid Resistance Tester" (secondo la norma C.N.R. B.U. n. 105/1985) su superficie pulita e bagnata, riportata alla temperatura di riferimento di 15 °C, non inferiore a 55 BPN "British Portable Tester Number"; qualora lo strato di collegamento non sia stato ancora ricoperto con il manto di usura, dopo un anno dall'apertura al traffico la resistenza di attrito radente dovrà risultare non inferiore a 45 BPN;
macrorugosità superficiale misurata con il sistema della altezza in sabbia (HS), secondo la norma C.N.R. B.U. n. 94/83, non inferiore a 0,45 mm;
coefficiente di aderenza trasversale (CAT) misurato con l'apparecchio S.C.R.I.M. (Siderway Force Coefficiente Investigation Machine), secondo la norma C.N.R. B.U. n. 147/92, non inferiore a 0,55.
Le misure di BPN, HS, e CAT dovranno essere effettuate in un periodo di tempo compreso tra il 15° ed il 90° giorno dall'apertura al traffico.

Strato di usura
La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie crivelli e setacci U.N.I.	Miscela passante: % totale in peso
Crivello 15	100
Crivello 10	70 ÷ 100
Crivello 5	43 ÷ 67
Crivello 2	25 ÷ 45
Setaccio 0.4	12 ÷ 24
Setaccio 0.18	7 ÷ 15
Setaccio 0.075	6 ÷ 11

Il tenore di bitume dovrà essere del 5.5% riferito al peso totale degli aggregati. Il coefficiente di riempimento con bitume dei vuoti intergranulari della miscela addensata non dovrà superare l'80%; il contenuto di bitume della miscela dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportata.
Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:
- resistenza meccanica elevatissima, cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli sia in fase dinamica che statica, anche sotto le più alte temperature estive, e sufficiente flessibilità per poter seguire sotto gli stessi carichi qualunque assestamento eventuale del sottofondo anche a lunga scadenza; il valore della stabilità Marshall (prova B.U. C.N.R. n. 30 del 15 marzo 1973) eseguita a 60 °C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia dovrà essere di almeno 100 N [1000 Kg]. Inoltre il valore della rigidezza Marshall, cioè il rapporto tra stabilità misurata in Kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300;
- la percentuale dei vuoti dei provini Marshall, sempre nelle condizioni di impiego prescelte, deve essere compresa fra 3% e 6%;
- la prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quello precedentemente indicato.
Le carote o i tasselli indisturbati di impasto bituminoso prelevati dallo strato steso in opera, a rullatura ultimata, dovranno infine presentare in particolare le seguenti caratteristiche:
- la densità (peso in volume) – determinata secondo la norma C.N.R. B.U. n. 40/73 – non dovrà essere inferiore al 97% della densità dei provini Marshall;
- il contenuto di vuoti residui – determinato secondo la norma C.N.R. B.U. n. 39/73 – dovrà comunque risultare compreso fra il 4% e il 8% in volume. Ad un anno dall'apertura al traffico, il volume dei vuoti residui dovrà invece essere compreso fra 3% e 6% e impermeabilità praticamente totale; il coefficiente di permeabilità misurato su uno dei provini Marshall,

riferentesi alle condizioni di impiego prescelte, in permeamometro a carico costante di 50 cm d'acqua, non dovrà risultare inferiore a 10-6 cm/sec.
La superficie finita dell'impasto bituminoso messo in opera nel manto di usura, dovrà presentare:
- resistenza di attrito radente, misurata con l'apparecchio portatile a pendolo "Skid Resistance Tester (secondo la norma C.N.R. B.U. n. 105/1985) su superficie pulita e bagnata, riportata alla temperatura di riferimento di 15 °C:
• inizialmente, ma dopo almeno 15 giorni dall'apertura al traffico non inferiore a 65 BPN
• dopo un anno dall'apertura al traffico, non inferiore a 55 BPN;
- macrorugosità superficiale misurata con il sistema della altezza in sabbia (HS), secondo la norma C.N.R. B.U. n. 94/83, non inferiore a 0,55 mm;
- coefficiente di aderenza trasversale (CAT) misurato con l'apparecchio S.C.R.I.M. (Siderway Force Coefficiente Investigation Machine), secondo la norma C.N.R. B.U. n. 147/92, non inferiore a 0,60.
Le misure di BPN, HS e CAT dovranno essere effettuate in un periodo di tempo compreso tra il 15° ed il 90° giorno dall'apertura al traffico.
Sia per i conglomerati bituminosi per strato di collegamento che per strato di usura, nel caso in cui la prova Marshall venga effettuata a titolo di controllo della stabilità del conglomerato prodotto, i relativi provini dovranno essere confezionati con materiale prelevato presso l'impianto di produzione o nella stesa ed immediatamente costipato senza alcun ulteriore riscaldamento. La stessa Impresa dovrà a sue spese provvedere a dotarsi delle attrezzature necessarie per confezionare i provini Marshall. In tal modo la temperatura di costipamento consentirà anche il controllo delle temperature operative. Inoltre, poiché la prova va effettuata sul materiale passante al crivello da 25 mm, lo stesso dovrà essere vagliato se necessario.

Art. 111 - Pavimentazione in porfido e in masselli prefabbricati in calcestruzzo

Tipi e qualità del materiale
L'appaltatore deve provvedersi di materiali di porfido provenienti solo cave della Venezia Tridentina in particolare dalla Valle di Cembra, Val d'Adige nei pressi di Bronzolo, Val d'Ega e dalla Val Venosta.
I masselli dovranno essere prodotti e controllati con le modalità previste dalla norma UNI 9065 parti 1^, 2^ e 3^ a doppio strato autobloccanti resistenti all'abrasione classe A, conformi alle specifiche tecniche NPA001, ultima edizione.
I CUBETTI di porfido vengono suddivisi nei seguenti tipi: 4/6; 6/8; 8/10; 10/12.
Tipo 4/6 vuol dire un cubetto nel quale l'altezza , la lunghezza e la larghezza sono comprese fra i 4 e i 6 cm .Lo stesso avviene per gli altri tipi nelle stesse pezzature.
Il peso per mq dei quattro tipi di cubetto è rispettivamente di 100 - 135 - 180 - 210 kg circa.
Nelle forniture di materiale è di norma ammessa una tolleranza di 2 cm in più o in meno nelle quattro dimensioni sopra citate.
LE PIASTRELLE vengono prodotte nelle seguenti dimensioni: larghezza cm 10 -15 - 20 - 25 - 30 - 35 - 40;
Lunghezza a correre e cioè non fissa, ma sempre superiore alla larghezza; spessore ,o altezza, variabile dai 2 ai 5 cm.
Per piastrelle di grandi dimensioni è tollerato anche uno spessore maggiore.
LE LASTRE irregolari possono essere "normali" e cioè di spessore da 3 a 5 cm; oppure "sottili" se di spessore inferiore a 2,5 cm; oppure "giganti" se in dimensioni maggiori (diagonale media cm 70) e in spessori fino a 7/8 cm.
Il peso a mq è di circa 90 kg per le normali; 60/75 kg per le sottili;e 100/120 kg per le giganti.
I CORDONI di normale tipo sono da cm 8 -10 -12 -15 di larghezza, lunghezza a correre, altezza variabile da 25 a 30 cm.
Si producono anche cordoni di minor spessore (cm 4 -5 - 6 e 7)che vengono impiegati per contorni di aiuole, a formazione di alzate gradini o altro.
I BINDERI si impiegano per contornare le pavimentazioni in porfido o per segnare lo stacco di due tipi di pavimento diverso, per formare riquadri e anche per la formazione di marciapiedi o gradini, se in tipo grezzo.
Sono nelle misure da cm 8 - 10 - 12 e 15 di larghezza, lunghezza da cm 20 in su, altezza variabile secondo la relativa larghezza.
GLI SMOLLERI sono per rivestimento di pareti, zoccolature o pavimentazioni con superficie grezza, in spessori variabili da 2 a 10 cm; oppure per pavimentazione di strade in forte pendenza, rampe di garage e simili. Il loro peso è di circa 200 kg per m2.
GRADINI E COPERTINE sono pezzi speciali che si producono per il rivestimento di gradini o di muri di cinta, con creste a spacco con spessore di 3 o 4 cm, in misure correnti o fisse.
PORFIDO SEGATO si produce per pavimenti in piastrelle a misure a correre o fisse, o per scale e rivestimenti.
Il piano è naturale di cava e le coste, con spessori a 2 o 3 cm sono fresate a macchina.
L'operaio posatore deve essere in grado di giustificare della qualità e della lavorazione dei materiali che colloca in opera.

Per quanto nelle singole cave il materiale, prima della partenza, venga controllato e selezionato non si può escludere che qualche pezzo difettoso possa partire o che qualche rottura possa avvenire nelle operazioni di carico e scarico, ed è pertanto proprio al posatore che spetta il controllo definitivo .E' lo stesso infatti che dovrà scartare quegli elementi che sfigurerebbero nell'opera finita.
Per quanto riguarda la qualità del materiale esso deve essere compatto, privo di fessurazioni e di particolari scabrosità in superficie

I sottofondi

Per sottofondo si intende quanto sta sotto una pavimentazione di qualsiasi genere.
Sarà costituito da uno strato da uno strato di calcestruzzo C20/25, dello spessore di cm 12, armato con una rete di ripartizione da 6/20x20 cm. Nel caso di pavimentazioni carrabili il sottofondo dovrà essere in calcestruzzo C20/25, dello spessore di 20 cm e armato con rete elettrosaldata da 8/20x20 cm.
Il sottofondo sarà gettato su un vespaio di sagomatura dello spessore di cm 5 e tirato a stadia.
Il sottofondo dovrà essere sagomato sia nel senso della larghezza che in quello della lunghezza in modo da presentare le stesse pendenze che dovrà avere la pavimentazione ultimata. Ciò è indispensabile affinché il pavimento presenti la stessa resistenza in tutti i punti,al fine di evitare cedimenti o avvallamenti.
Ogni 4 m saranno effettuati dei giunti di dilatazione ripresi poi con la posa della pavimentazione.

Gli attrezzi

Gli attrezzi di cui deve disporre il posatore sono: il martello, lo sgabello, la mazzetta, la cazzuola, il doppio metro pieghevole, lo spago, le punte in ferro, la mazzaranga ed il piatto vibratore.
Il martello, nella parte a penna serve per creare una sede al cubetto nello strato di sabbia, mentre l'altra parte (bocca) serve per assestare il cubetto rispetto a quelli vicini e ad esercitare sullo stesso una prima compressione.
Lo sgabello, rotondo a piolo, infitto e tirato nel letto di sabbia è il sedile del posatore.
La mazzetta viene impiegata per tagliare i cubetti quando ciò sia necessario (partenza e chiusure ad arco) e per correggere leggere imperfezioni che i cubetti stessi dovessero presentare.
La cazzuola si impiega nella sigillatura dei pavimenti in piastrelle o lastre irregolari e più precisamente per asportare l'eccedenza di boiacca prima della stilatura. Inutile chiarire l'uso del doppio metro.
Lo spago serve, assieme alle punte in ferro, per tracciare lo scomparto dei vari archi e fissare i livelli della pavimentazione come appresso si vedrà.
Il vibratore o costipatore meccanico è un attrezzo a benzina, nafta o miscela, che serve per battere i cubetti e portarli alla giusta quota.
La mazzaranga o piattina serve per completamento al vibratore in quei particolari delicati posti dove lo stesso non è impiegabile, oppure per piccole riparazioni.
Le punte di ferro servono anche per effettuare correzioni alla pavimentazione, in caso di avvallamenti o cedimenti come si dirà appresso.

Esecuzione delle pavimentazioni in cubetti

Accertato che il sottofondo sia corrispondente al progetto per resistenza e livelli, la pavimentazione in porfido consiste in un rivestimento della superficie stradale con cubetti di porfido poggiati sul letto di sabbia e cemento disposti secondo un particolare disegno detto ad "archi contrastanti".
-Spessore pavimentazione
Poiché il letto di sabbia deve avere, a lavoro finito, uno spessore di circa 5cm, lo spazio occorrente fra sabbia e cubetto per i vari tipi:
-per i cubetti tipo 4/6 cm 9 circa
-per i cubetti tipo 6/8 cm 11 circa
-per i cubetti tipo 8/10 cm 14 circa
-per i cubetti tipo 10/12 cm 16 circa
Quindi se la strada finita deve avere un certo livello, il sottofondo dovrà essere più basso di 9 o 11 o 14 o 16 cm a seconda che venga eseguita una pavimentazione con cubetti 4/6 - 6/8 - 8/10 - 10/12.
-Tracciamento del lavoro
Come già detto i cubetti vengono collocati in opera ad archi contrastanti. In generale le strade da pavimentazione sono in varia larghezza, che è di solito costante .In rapporto a questa larghezza ed al tipo dei cubetti che devono essere impiegati, si fa il tracciamento del lavoro e lo scomparto degli archi.
La larghezza degli archi non è fissa, ma può variare di qualche centimetro e questo per poter fare una esatta suddivisione in rapporto alla larghezza della strada.
Regola fondamentale è che ai lati della strada devono esserci sempre due mezzi archi ed il numero totale degli archi deve essere sempre pari.
In tal modo al centro della strada viene un arco interno ed ai lati i mezzi archi si chiudono perfettamente sulla linea della cunetta.

Se gli archi invece fossero dispari si avrebbe al centro una linea formata dall'incrocio di due archi, che esteticamente e come resistenza non è consigliabile.
-Pendenze trasversali
In genere le strade hanno una pendenza trasversale che va dal centro verso i lati e che serve a convogliare le acque di pioggia o di lavaggio verso la cunetta dove si trovano gli appositi pozzetti e griglie.
Questa pendenza varia dal 1.5% al 3%.
Quando non è possibile dare alla strada il profilo pendente ai lati, lo si da verso il centro della stessa.
Per la divisione degli archi di una strada con pendenza centrale, si dovranno consentire due mezze strade, disponendo al centro una o più guide parallele contro le quali si appoggiano i mezzi archi.
-Stesa della strada
Fissato il numero e la larghezza degli archi ne viene tracciata sulla strada la posizione infiggendo nel sottosuolo le punte metalliche e tirando fra queste le corde. L'altezza alla quale queste corde dovranno trovarsi è maggiore del livello della pavimentazione finita di circa 2 cm,corrispondenti al calo del cubetto e della sabbia sotto l'azione della battitura.
A tracciamento effettuato si inizia la stesa della sabbia formando uno strato di altezza di circa 6 o 7 cm.
La sabbia da impiegare per le pavimentazioni di porfido deve essere pulita, priva di materie terrose, ed a grana piuttosto grossa. Sabbie sporche di terra devono essere scartate perché sotto l'azione dell'acqua la terra contenuta nella sabbia si scioglie e viene trasportata via. In tal modo si provoca la diminuzione irregolare dell'altezza del letto di posa dei cubetti e si producono, come conseguenza, avvallamenti o buchi nella pavimentazione.
Sono pure da escludersi sabbie contenenti molta ghiaia in quanto la stessa, interponendosi tra cubetto e cubetto, ostacola il buon collegamento dei vari elementi tra di loro.
-Posa in opera dei cubetti
Sullo strato di sabbia così predisposto, ed in base alla suddivisione degli archi, viene iniziato il collocamento in opera dei cubetti.
I cubetti più piccoli vanno collocati all'incrocio degli archi (imposta), mentre i più grandi troveranno posto al centro (chiave).
La diversità di dimensione dei vari cubetti consente di sviluppare l'arco con elementi di dimensioni crescenti in modo da ottenere una linea a curvatura regolare.
Tutti i cubetti devono trovare posto nella pavimentazione; questo non significa però che, preso un cubetto a caso esso possa andare immediatamente a posto. I cubetti devono essere scelti in armonia alla posizione che devono occupare nell'arco, e con riguardo agli altri cubetti già messi in opera.
Le giunture fra cubetto e cubetto devono essere strette e parallele. I cubetti devono toccarsi in prossimità del letto di sabbia, questo si può ottenere collocando il cubetto leggermente inclinato verso il posatore e forzandolo poi con la martellina nella sua giusta posizione.
Le giunzioni o fughe di un arco successivo non devono mai corrispondere a quelle dell'arco precedente; devono essere evitate in modo assoluto le cosiddette "sorelle".
La martellina serve non solo a creare la sede del cubetto nella sabbia, ed a forzare il cubetto stesso contro quelli adiacenti, ma deve servire a dare una prima battitura al cubetto in modo che lo stesso sia già abbastanza ben fissato al letto di sabbia ed ai cubetti vicini. Questa battitura preliminare serve anche a pareggiare le differenze di altezza fra i diversi cubetti in modo che la superficie si presenti regolare e con le desiderate pendenze ancor prima della battitura.
Alle volte la superficie del sottofondo presenta delle irregolarità nel senso da non corrispondere come pendenze trasversali o come quota, al livello della pavimentazione finita. Possono verificarsi due casi: sottofondo troppo alto o sottofondo troppo basso.
Nel primo caso si può tollerare una certa differenza, che sia però tale da non ridurre il letto di sabbia a compressione avvenuta a meno di 2 o 3 cm.
Nel caso si potrà correggere la differenza con sabbia, purché a compressione avvenuta lo strato non superi i 5 o 6 cm.
Per differenze maggiori, nel primo caso dovrà essere scalpellata e nel secondo caso ricaricata, onde evitare una pavimentazione finita con irregolarità e avvallamenti.
La posa dei cubetti va sempre iniziata nel punto più basso della strada. Gli archi devono avere la loro convessità rivolta verso l'alto.
Con questo sistema il lavoro riesce meglio e si evita che l'acqua della battitura susseguente venga a bagnare lo spazio ove si esegue la posa.
I posatori devono lasciare il tratto eseguito completamente pulito.
-Battitura
La prima operazione è un'abbondante insabbiatura della superficie posata e seguente scopatura in modo da riempire completamente gli interstizi fra cubetto e cubetto. Si aziona quindi la macchina e, mentre un posatore dirige la stessa accompagnandone il movimento per file diritte l'altro posatore o il manovale, precede la macchina con il tubo dell'acqua

bagnando abbondantemente la superficie e provvedendo con il getto a far penetrare la sabbia nelle fughe e ad asportarne l'eccedenza.
Durante la battitura, operazione indispensabile è la sostituzione dei cubetti rotti o deteriorati, il rifacimento di qualche filare mal disposto o la riparazione di qualche avvallamento nella pavimentazione e solo ora evidenziato e rivelato dall'acqua che in esso stagna.
Per le depressioni dell'ordine di qualche millimetro si impiegheranno le punte metalliche a sollevare i vari cubetti. Mentre con sabbia e acqua si provvederà ad aumentare lo spazio sottostante agli stessi in maniera da alzarli e conguagliarli al resto del pavimento.
Il complesso di una pavimentazione in porfido è bene eseguito quando negli spazi vuoti ha raggiunto il massimo grado di costipazione.
Sigillature
La sigillatura consiste nel chiudere, nella parte superficiale, con materiale legante e possibilmente impermeabile le fughe esistenti fra cubetto e cubetto. La sigillatura garantisce l'impermeabilità del pavimento evitando l'infiltrazione di acqua e i conseguenti pericoli del gelo, evitando l'asporto della sabbia dovuto alle piogge e i conseguenti disfacimenti del manto; inoltre la sigillatura protegge gli spigoli dei cubetti evitando il cosiddetto acciottolamento e cioè l'arrotondamento degli stessi.
-Sigillatura con boiacca cementizia
Si prepara la stessa miscelando in parti uguale sabbia (a grana sottile e uniforme), acqua e cemento. Tale "beverone" viene steso sul pavimento con l'aiuto di spazzoloni, cercando di far sì che lo stesso penetri completamente in ogni giuntura. Si lascia riposare tale boiacca per una o due ore in modo che la stessa abbia iniziato il processo di presa e con un getto d'acqua a pioggia si toglierà la parte più grossa che ricopre la pavimentazione, aiutandosi sempre con gli spazzoloni rigidi sopra nominati. Per avere un risultato soddisfacente risulta indispensabile a questo punto cospargere la superficie con segatura di legno bagnata, tirarla con spazzole, e ripetere l'operazione con segatura, questa volta asciutta, fino alla completa pulizia della superficie.
-Sigillatura con mastice di bitume a caldo
Sulla pavimentazione battuta ma ancora aperta(o all'occorrenza lavata con getto d'acqua a pressione)si versa del bitume, preventivamente riscaldato in caldaie. L'operazione deve essere fatta per ogni singolo elemento e cioè seguendo tutte le fughe dei cubetti ,servendosi di una particolare tazza a beccuccio o di un imbuto appositamente attrezzato. Si procede quindi alla stesa di un velo di sabbia sulla superficie.
Posa in sabbia e cemento
Per ottenere il miglior risultato è indispensabile seguire alcune fondamentali e semplici regole di esecuzione.
a) Si fa una miscela di sabbia e cemento in ragione di 2 quintali di cemento per m3 (un sacco ogni tre carriole di sabbia).Essa viene stesa sul sottofondo a formare il letto di posa dei cubetti. E' importante che detta miscela sia ben uniforme ad evitare che poi si abbiano a formare nel pavimento dei punti con maggiore o minore resistenza oppure con maggiore o minore impermeabilità;
b) su questo letto vengono collocati i cubetti sempre all'asciutto;
c) si dà alla superficie pavimentata una prima battitura leggera (un solo passaggio di piastra vibrante);
d) si prepara la boiacca cementizia descritta in precedenza e la si versa sulla superficie tirandola con spazzoloni rigidi in modo che ogni giuntura risulti riempita e vada a bagnare il sottostante letto di sabbia e cemento;
e) si procede quindi alla vibratura definitiva in presenza di acqua;
f) si pulisce la superficie pavimentata con getto d'acqua convenientemente dosato, ma meglio con segatura di legno prima bagnata e poi asciutta.
Con il sistema sopra descritto si forma una cementazione fra i cubetti di porfido, la sigillatura esterna e lo strato inferiore di sabbia e cemento. E' però necessario, affinché la giusta presa sia assicurata, che le intere operazioni di posa, battitura e bagnatura vengano eseguite in giornata: è cioè importante che alla fine di ogni giornata di posa venga eseguita la battitura e la sigillatura del tratto messo in opera.
La bagnatura del pavimento effettuata in un primo tempo e la sigillatura in un tempo successivo determinerebbero due differenti tempi di presa e quindi la mancata congiunzione delle sigillature con il sottostante letto di posa. Ne consegue una minore solidità del manto e un più facile deterioramento della sigillatura.
Solamente in casi particolari, e cioè con strade in forte pendenza, non è consigliabile la completa finitura del pavimento in giornata, perché la boiacca di sigillatura e le acque di lavaggio della stessa andrebbero a sporcare il pavimento eseguito in precedenza. In tal caso è bene effettuare più accuratamente la prima battitura giornaliera, e solo a pavimento finito, (intendendo il solo tratto in pendenza) eseguire la sigillatura dell'intera superficie. E'da tener presente però che non devono trascorrere più di 2 o 3 giorni dalla posa e battitura del cubetto, alla sua definitiva sigillatura.
Posa piastrelle

Le piastrelle vengono posate in opera su sottofondo di calcestruzzo, il quale deve essere più basso del livello della superficie finita di almeno 10 cm. Infatti lo spessore delle piastrelle varia da 3 a 5 cm, ed è necessario che le stesse posino su uno strato di malta cementizia di almeno 4 - 5 cm.
Per la posa in opera si procede nel modo seguente:
1- Tracciamento dei piani con appositi spaghi;
2- Preparazione di una malta di sabbia e cemento con 250 kg di cemento per m3;
3- Stesa di detta malta sul sottofondo;
4- Posa delle piastrelle che devono distare una dall'altra almeno 1 cm. Le piastrelle devono venir collocate sulla malta a mano e, con l'aiuto della martellina da muratore, vengono fissate nella stessa, assicurandosi che appoggino in tutta la loro superficie. Ciò si realizza quando la malta rifluisce nelle fughe fra le piastrelle.
5- Nelle fughe si versa una boiacca liquida e ricca di cemento in modo che le congiunzioni siano completamente riempite.
6- Dopo qualche ora, e quando cioè la malta delle fughe ha acquistato una certa consistenza, si ripuliscono le stuccature con la cazzuola e si segna con riga e ferro la fuga. Questo lavoro deve essere eseguito con molta accuratezza, essendo questo il tocco estetico della pavimentazione.
Il sistema sopra indicato di distanziare leggermente le piastrelle fra loro si deve attuare perché lo spigolo delle stesse, derivate da spacco di cava, non è mai completamente regolare e la stuccatura in malta e la rigatura servono a mascherare questo difetto, cosicché la pavimentazione si presenti assai bene nel suo complesso.
Oltre che per pavimentazioni generali, le piastrelle servono per formare la cunetta ai lati della strada e cioè a contatto del cordone che forma il marciapiede. Il sistema di posa è uguale a quanto sopra detto; occorre solamente tener presente che questa cunetta deve avere una pendenza nel senso longitudinale verso le caditoie della fognatura stradale.
Pavimentazioni ad opera incerta
E' così detta la pavimentazione eseguita con lastre irregolari di porfido a spacco di cava, posta in opera con lo stesso sistema delle piastrelle, e ugualmente stuccata e stilata.
Viene anche denominata con il termine di "opus incertum" o di "palladiana"anche se in effetti si discosta da quest'ultima per le dimensioni degli elementi e per il sistema di posa e sigillatura.
Quest'ultimo viene usato da pavimentisti veneti che stendono la boiacca cementizia su tutta la superficie e la tirano con stracci bagnati o spugne fino alla perfetta pulizia. Naturalmente viene così eliminata la stilatura dei giunti, che anzi, rimangono leggermente aperti (scannati).
Posa cordoni
I cordoni in porfido, si collocano in opera nel modo seguente:
1- Tracciamento e determinazione dei livelli;
2- Scavo di un fossetto e getto di uno strato di calcestruzzo;
3- Posa dei cordoni in modo che poggino ,anzi siano leggermente incastrati, nel sottostante calcestruzzo e in corrispondenza delle giunzioni devono formare un ingrossamento tendente a rinforzare tale zona che presenta una minore resistenza;
4- Stuccatura e stilatura dei giunti con boiacca cementizia.
I cordoni possono essere rialzati o a raso pavimento: nel primo caso formano gradini di altezza fino a 13-15 cm; nel secondo caso sono allo stesso livello della pavimentazione e generalmente servono come riquadratura della stessa o separazione fra due diversi tipi di pavimento.
Quasi sempre in questo caso si impiegano binderi anziché cordoni e la loro posa in opera è perfettamente analoga a quella dei secondi.

Art. 112 - Elementi prefabbricati in calcestruzzo

A) Prescrizioni relative alla fornitura
1) Definizioni
Le norme seguenti si riferiscono ai manufatti e dispositivi diversi prefabbricati in conglomerato cementizio semplice, armato, che non siano oggetto di una specifica regolamentazione. In presenza di apposite disposizioni di legge o di regolamento, le norme seguenti debbono intendersi integrative e non sostitutive. Tutti gli elementi prefabbricati devono arrivare in cantiere accompagnati da apposita documentazione e dai relativi calcoli statici previsti dalla normativa.
2) Prescrizioni costruttive
2.1 Non vengono dettate prescrizioni particolari per quanto attiene al tipo degli inerti, alle dosi di cemento adoperato, al rapporto acqua-cemento, alle modalità d'impasto e di getto. Il fabbricante prenderà di sua iniziativa le misura atte a garantire che il prodotto risponda alle prescrizioni di qualità più avanti indicate.
2.2 All'accertamento di tale rispondenza si dovrà procedere prima dell'inizio della fabbricazione dei manufatti e tutte le volte che nel corso della stessa vengano modificate le caratteristiche degli impasti.

2.3 Nei prefabbricati in conglomerato cementizio armato, i ferri devono essere coperti da almeno 15 mm di calcestruzzo.
2.4 I prefabbricati, non possono essere trasportati prima d'aver raggiunto un sufficiente indurimento.
3) prescrizioni di qualità
3.0 Il cemento da usarsi nella confezione del calcestruzzo sarà pozzolanico;
3.1 Il conglomerato cementizio impiegato nella confezione dei prefabbricati dovrà presentare, dopo una maturazione di 28 giorni, una resistenza caratteristica pari a:

- 300 kg/cm^2 per i manufatti da porre in opera all'esterno delle carreggiate stradali;
- 400 kg/cm^2 per i manufatti sollecitati da carichi stradali (parti in conglomerato di chiusini di camerette, anelli dei torrini d'accesso, pezzi di copertura dei pozzetti per la raccolta delle acque stradali, ecc.).

3.2 Gli elementi prefabbricati debbono essere impermeabili all'acqua nel senso e nei limiti precisati al successivo punto 6; qualora tuttavia l'impermeabilità a pressioni superiori a 0.1 atm. non venga assicurata da un intonaco impermeabile o da analogo strato, si procederà alla prova secondo le norme stabilite per i tubi in conglomerato cementizio armato.
3.3 Gli elementi prefabbricati non devono presentare alcun danneggiamento che ne diminuisca la possibilità di impiego, la resistenza o la durata.
B) Prove
4) Prova di resistenza meccanica
La prova di resistenza alla compressione dovrà essere eseguita secondo le disposizioni del D.M. 09/01/1996 su provini formati contemporaneamente alla fabbricazione dei pezzi di serie. In casi particolari potranno essere usati anche cubetti ricavati dai fabbricati o da loro frammenti.
5) Prova di impermeabilità (a pressioni inferiori a 0.1 atm.)
5.1 Prova su elementi interni
Dovrà essere eseguita su tre pezzi da collocare diritti e riempiti d'acqua. Se i pezzi non hanno fondo, si dovrà curare l'impermeabilità del piano d'appoggio e la sua sigillatura con il campione in esame. Si deve operare ad una temperatura compresa tra i 10 e i 20 °C, assicurando una sufficiente protezione dalle radiazioni solari e dalle correnti d'aria intermittenti. I pezzi da provare vengono riempiti d'acqua fino a 10 mm sotto il bordo superiore; a questo livello è convenzionalmente attribuito il valore zero. Coperti i campioni, si misura dopo tre ore l'abbassamento del livello, aggiungendo nuova acqua fino all'altezza precedente (livello zero). Analogamente si procede dopo altre 8, 24 e 48 ore; l'ultima lettura è effettuata 72 ore dopo il primo rabbocco. I pezzi sottoposti alla prova sono considerati impermeabili se la media degli abbassamenti del livello liquido nei tre campioni, misurati nell'intervallo dall'ottava alla ventiquattresima ora dal 1° rabbocco, si mantiene inferiore a 40 mm per ogni m di altezza di riempimento. i singoli valori di abbassamento non possono tuttavia scostarsi dalla media in misura superiore al 30%. Qualora il valore degli abbassamenti nell'intervallo tra l'8a e la 24a ora non rientrino nei suddetti limiti, assumeranno valore determinante, ai fini dell'accettazione della fornitura, la media e gli scarti degli abbassamenti nell'intervallo tra la 48a e la 72a ora dal primo rabbocco. La comparsa di macchie o singole gocce sulla superficie esterna dei campioni non potrà essere oggetto di contestazione, sempre che l'abbassamento dello specchio liquido si mantenga entro i limiti di accettabilità.
5.2 Prova su frammenti
Va eseguita quando la forma del prefabbricato non consente il riempimento con acqua. Si opera su tre campioni, ricavati da punti diversi del pezzo, con dimensioni di almeno 150x150 mm. Sulla superficie interna dei campioni si applica, con perfetta sigillatura, un cilindro con diametro interno di 40 mm ed altezza di circa 550 mm. La superficie di prova del campione è quella interna al cilindro e a contatto con l'acqua, la superficie di osservazione è quella intersecata, sull'altra faccia del campione, dal prolungamento della superficie del cilindro. Tutte le restanti superfici del campione devono essere spalmate con cera calda o prodotti simili. Ciò fatto, il cilindro viene riempito d'acqua all'altezza di 500 mm, da mantenere costante, con eventuali rabbocchi, nelle successive 72 ore. Il cilindro deve essere coperto, ma non stagno all'aria. Dopo 72 ore di tale trattamento, sulla superficie di osservazione non deve apparire nessuna goccia.
6) collaudo
Valgono le corrispondenti norme stabilite per i tubi in conglomerato cementizio.

Art. 113 - Segnaletica orizzontale

Per la segnaletica orizzontale la normativa di riferimento risulta essere la seguente:
– Circ. LL.PP. 16 maggio 1996, n. 2357;
– Circ. LL.PP. 27 dicembre 1996, n. 5923;
– Circ. LL.PP. 9 giugno 1997, n. 3107.
Pertanto in sede di offerta le ditte dovranno presentare una dichiarazione del legale rappresentante della stessa ditta nella quale si attesta che i loro fornitori realizzeranno la fornitura come prescritto nelle specifiche tecniche e assicuri la qualità della fabbricazione ai sensi delle norme UNI EN ISO 9002/94 (dichiarazione di impegno). La ditta che si aggiudica il lavoro

dovrà presentare una dichiarazione di conformità dei prodotti alle specifiche tecniche del presente capitolato e secondo i criteri che assicurino la qualità della fabbricazione ai sensi delle norme UNI EN ISO 9002/94, dichiarazione ai sensi della norma EN 45014 rilasciata all'impresa installatrice direttamente dal produttore o fornitore (dichiarazione di conformità).
La vernice da impiegare dovrà essere del tipo rifrangente premiscelato e cioè contenere sfere di vetro mescolato durante il processo di fabbricazione così che dopo l'essiccamento e successiva esposizione delle sfere di vetro dovute all'usura dello strato superficiale di vernice stessa sullo spartitraffico svolga effettivamente efficiente funzione di guida nelle ore notturne agli autoveicoli, sotto l'azione della luce dei fari. Inoltre la segnaletica orizzontale dovrà essere priva di sbavature e ben allineata. Il Direttore dei lavori potrà chiedere, in qualsiasi momento, all'appaltatore la presentazione del "certificato di qualità", rilasciato da un laboratorio ufficiale, inerente alle caratteristiche principali della vernice impiegata.
A) CONDIZIONI DI STABILITÀ
Per la vernice bianca il pigmento colorato sarà costituito da biossido di titanio con o senza aggiunta di zinco, per quella gialla da cromato di piombo. Il liquido pertanto deve essere del tipo oleo-resinoso con parte resinosa sintetica; il fornitore dovrà indicare i solventi e gli essiccamenti contenuti nella vernice. La vernice dovrà essere omogenea, ben macinata e di consistenza liscia ed uniforme, non dovrà fare crosta né diventare gelatinosa od inspessirsi. La vernice dovrà consentire la miscelazione nel recipiente contenitore senza difficoltà mediante l'uso di una spatola a dimostrare le caratteristiche desiderate, in ogni momento entro sei mesi dalla data di consegna. La vernice non dovrà assorbire grassi, oli ed altre sostanze tali da causare la formazione di macchie di nessun tipo e la sua composizione chimica dovrà essere tale che, anche durante i mesi estivi, anche se applicata su pavimentazione bituminosa, non dovrà presentare traccia di inquinamento da sostanze bituminose. Il potere coprente della vernice deve essere compreso tra 1,2 e 1,5 mq/Kg (ASTM D 1738); ed il peso suo specifico non dovrà essere inferiore a 1,50 kg per litro a 25 gradi C (ASTM D 1473).
B) CARATTERISTICHE DELLE SFERE DI VETRO
Le sfere di vetro dovranno essere trasparenti, prive di lattiginosità e di bolle d'aria e, almeno per il 90% del peso totale, dovranno aver forma sferica con esclusione di elementi ovali, e non dovranno essere saldate insieme. L'indice di rifrazione non dovrà essere inferiore ad 1,50 usando per la determinazione del metodo della immersione con luce al tungsteno. Le sfere non dovranno subire alcuna alterazione all'azione di soluzioni acide saponate a pH 5-5,3 e di soluzione normale di cloruro di calcio e di sodio. La percentuale in peso delle sfere contenute in ogni chilogrammo di vernice prescelta dovrà essere compresa tra il 30 ed il 40%. Le sfere di vetro (premiscelato) dovranno soddisfare complessivamente alle seguenti caratteristiche granulometriche:

	Setaccio A.S.T.M	% in peso
Perline passanti per il setaccio	n.70	100
Perline passanti per il setaccio	n.140	15-55
Perline passanti per il setaccio	n.230	0-10

C) IDONEITÀ DI APPLICAZIONE
La vernice dovrà essere adatta per essere applicata sulla pavimentazione stradale con le normali macchine spruzzatrici e dovrà produrre una linea consistente e piena della larghezza richiesta. Potrà essere consentita l'aggiunta di piccole quantità di diluente fino al massimo del 4% in peso.
D) QUANTITÀ DI VERNICE DA IMPIEGARE E TEMPO DI ESSICAMENTO
La quantità di vernice, applicata a mezzo delle normali macchine spruzzatrici sulla superficie di una pavimentazione bituminosa, in condizioni normali, dovrà essere non inferiore a Kg 0,120 per metro lineare di striscia larga cm 12, mentre per la striscia larga 15 cm non dovrà essere inferiore a Kg 0,150 e di Kg 1,00 per superfici variabili di 1,0 e 1,2 m2. In conseguenza della diversa regolarità della pavimentazione ed alla temperatura dell'aria tra i 15 °C e 40 °C e umidità relativa non superiore al 70%, la vernice applicata dovrà asciugarsi sufficientemente entro 30-45 minuti dell'applicazione; trascorso tale periodo di tempo le vernici non dovranno staccarsi, deformarsi o scolorire sotto l'azione delle ruote gommate degli autoveicoli in transito. Il tempo di essiccamento sarà anche controllato in laboratorio secondo le norme ASTM D/711-35.
E) VISCOSITÀ
La vernice, nello stato in cui viene applicata, dovrà avere una consistenza tale da poter essere agevolmente spruzzata con la macchina traccialinee; tale consistenza misurata allo stormer viscosimiter a 25 °C espressa in unità Krebs sarà compresa tra 70 e 90 (ASTM D 562). La vernice che cambi consistenza entro sei mesi dalla consegna sarà considerata non rispondente a questo requisito.
F) COLORE
La vernice dovrà essere conforme al bianco o al giallo richiesto. La determinazione del colore sarà fatta in laboratorio dopo l'essiccamento della stessa per 24 ore. La vernice non dovrà contenere alcuno elemento colorante organico e dovrà scolorire al sole. Quella bianca dovrà possedere un fattore di riflessione pari almeno al 75% relativo all'ossido di magnesio, accertata mediante opportuna attrezzatura. Il colore dovrà conservare nel tempo, dopo l'applicazione, l'accertamento di

tali conservazioni che potrà essere richiesto dalla Stazione appaltante in qualunque tempo prima del collaudo e che potrà determinarsi con opportuni metodi di laboratorio.
G) RESIDUO
Il residuo non volatile sarà compreso tra il 65% ed il 75% in peso sia per la vernice bianca che per quella gialla.
H) CONTENUTO DI PIGMENTO
Il contenuto di biossido di titanio (pittura bianca) non dovrà essere inferiore al 14% in peso e quello cromato di piombo (vernice gialla) non inferiore al 10% in peso.
I) RESISTENZA AI LUBRIFICANTI E CARBURANTI
La pittura dovrà resistere all'azione lubrificante e carburante di ogni tipo e risultare insolubile ed inattaccabile alla loro azione.
L) PROVA DI RUGOSITÀ SU STRADA
Le prove di rugosità potranno essere eseguite su strade nuove in un periodo tra il 10° ed il 30° giorno dall'apertura del traffico stradale. Le misure saranno effettuate con apparecchio Skid Tester ed il coefficiente ottenuto secondo le modalità d'uso previste dal R.D.L. inglese, non dovrà abbassarsi al di sotto del 60% di quello che presenta pavimentazioni non verniciate nelle immediate vicinanze della zona ricoperta con pitture; in ogni caso il valore assoluto non dovrà essere minore di 35 (trentacinque).
M) DILUENTE
Dovrà essere del tipo derivato da prodotti rettificati dalla distillazione del petrolio e dovrà rispondere al D.P.R. n. 245 del 6 marzo 1963 privi di benzolo e con una percentuale minima di componenti di tuoiolo e fluolo e quindi inferire alla percentuale prescritta dall'art. 6 della sopracitata legge.

Art. 114 - Segnaletica verticale

Tutti i segnali devono essere rigorosamente conformi alle forme, dimensioni, colori, simboli e caratteristiche prescritte dal regolamento di esecuzione del Codice della Strada approvato con D.P.R. del 16/12/1992 nr. 495 e come modifi cato dal D.P.R. 16/09/1996 n. 610.
Tutti i segnali devono avere le seguenti caratteristiche tecniche:
SUPPORTI A NORMATIVA EUROPEA UNI EN 12899-1:2008 (Segnaletica verticale permanente per il traffico stradale)
I substrati per indicatori segnaletici retroriflettenti devono essere realizzati mediante stampaggio a caldo con materiale composito di resine termoindurenti rinforzati con fibre di vetro, denominati "CG10" garantiti 10 anni, con elevata deformabilità e resistenti agli atti vandalici e dalla corrosione anche in ambiente marino, gli stessi possono essere realizzati anche in lamiera di alluminio con un titolo di purezza non inferiore al 99,5 ed uno stato di cottura semicrudo, oppure possono essere realizzati anche in lamiera di ferro tipo FEP01 per stampaggio secondo le norme UNI 152, gli stessi possono essere realizzati anche in materiale composito "VTR" per la loro opposizione alla corrosione anche in ambiente marino, elevata deformabilità e consistente resistenza meccanica, garantiti 10 anni, tutti e quattro i tipi dovranno essere certificati ed autorizzati dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.
Attacchi e parti addizionali di rinforzo devono essere prodotti col medesimo materiale del substrato, i substrati dovranno avere spessori minimi, che qui di seguito riportiamo:

	resine termoind.	alluminio	composito VTR	acciaio
fino a 2 m^2	20/10 mm	25/10 mm	30/10 mm	10/10 mm
oltre a 2 m^2	30/10 mm	30/10 mm	40/10 mm	10/10mm

Tutti i substrati degli indicatori segnaletici retroriflettenti devono essere provvisti di bordi di rinforzo che, oltre ad avere una funzione di protezione, conferiscono al substrato una maggiore resistenza. Tutti gli indicatori segnaletici dovranno sottostare alle seguenti indicazioni:
- inferiori a 0,60 m2, devono avere bordi di rinforzo protettivi di dimensioni minime di 15 mm;
- superiori ai 0,60 m2 i bordi avranno dimensioni minime di 18 mm;
- disco diametro 90 cm., triangolo da lato cm. 120, ottagoni da 90 e 120 cm. i bordi hanno dimensioni minime di 14 mm;

Il raggio di raccordo degli angoli degli indicatori segnaletici sono conformi ai requisiti stabiliti nel punto 4.3 dell'eurocodice, i substrati degli indicatori segnaletici retroriflettenti formati da più pannelli, dovranno essere realizzati nel più basso numero possibile, compatibilmente con la reperibilità delle materie prime sui mercati e dovranno avere un bordo di rinforzo protettivo di dimensioni minime di 20 mm, l'altezza minima del singolo pannello accostabile dovrà essere di 80 cm.
I substrati degli indicatori segnaletici retroriflettenti non devono per nessun motivo essere forati e gli stessi dovranno essere dotati di parti addizionali di rinforzo, le quali avranno la duplice funzione sia di rinforzo che di contenimento della

bulloneria, che permette l'applicazione del substrato ai sostegni o ad ulteriori barre di irrigidimento, qui di seguito indichiamo tre diverse tipologie di rinforzo:

a. corsoio piccolo, per substrati fino a 1,25 m2;
b. corsoio grande, per substrati superiori a 1,25 m2 fino a 4,5 m2;
c. rinforzo ad omega, per substrati formati da più pannelli.

I substrati degli indicatori segnaletici "segnaletica da cantiere" solo in materiale "VTR" potranno essere forati per una più rapida e sicura applicazione al cavalletto ministeriale. I substrati degli indicatori segnaletici retroriflettenti costruiti con più pannelli oltre a quanto già previsto devono essere accoppiati nei lati interni, sia orizzontalmente che verticalmente con angolari che ne permettano la massima planarità, tali angolari oltre ad essere dello stesso materiale del substrato dovranno permettere un accoppiamento perfetto dei singoli pezzi, l'angolare dovrà essere applicato al substrato in modo da avere una sporgenza interna e di una esterna rispetto al filo del pannello, lasciando tra i due formati un minimo di tiraggio. I substrati degli indicatori segnaletici retrorifl ettenti dopo la loro realizzazione devono avere dei rivestimenti superficiali di protezione ed essere poi verniciati, con vernici esenti da sostanze soggette a migrazione (aventi caratteristiche antiadesive) in colore grigio scuro (RAL 7043), tranne che nel composito di resine caratterizzato direttamente in fase di stampaggio con colore grigio scuro (RAL 7043). I rivestimenti superficiali di protezione e la verniciatura eseguite su substrati degli indicatori segnaletici retroriflettenti devono rientrare nei seguenti parametri a garanzia della qualità.

La resistenza alla corrosione per le varie superficie deve essere minimo pari a:

- composito di resine nessuna ossidazione dopo 2000 ore.
- alluminio nessuna ossidazione dopo 400 ore.
- ferro ossidazione pellicolare max 0,5 mm.

FINITURA E COMPOSIZIONE DELLA FACCIA ANTERIORE DEL SEGNALE

La superficie anteriore dei supporti in composito di resine e/o metallici preparati e verniciati come al precedente punto, deve essere finita con l'applicazione sull'intera faccia a vista delle pellicole retroriflettenti di cui al punto 3 di classe 1 – classe 2 – e classe 2 superiore microprismatica secondo quanto prescritto per ciascun tipo di segnale dall'art. 79 – comma 11 – 12 del D.P.R. 16/12/1992 – n. 495, come modificato dal DPR 16/09/1996 – n. 610. Sui triangoli e dischi della segnaletica di pericolo, divieto e obbligo, la pellicola retroriflettenti dovrà costituire un rivestimento senza soluzione di continuità su tutta la faccia utile del cartello, nome convenzionale "a pezzo unico", intendendo definire come questa denominazione un pezzo intero di pellicola sagomato secondo la forma del segnale, stampato mediante metodo serigrafico con speciali paste trasparenti per le parti colorate e nere opache per i simboli. La stampa dovrà essere effettuata con i prodotti ed i metodi prescritti dal fabbricante delle pellicole retroriflettenti e dovrà mantenere le proprie caratteristiche per un periodo di tempo pari a quello garantito per la durata della pellicola retroriflettente. Quando i segnali di indicazione ed in particolare le frecce di direzione siano del tipo perfettamente identico, la D.L. potrà richiedere la realizzazione interamente o parzialmente, con metodo serigrafico, qualora valuti che il quantitativo lo giustifichi in termini economici. Le pellicole retroriflettenti dovranno essere lavorate ed applicate sui supporti mediante le apparecchiature previste dall'art. 194 – comma 1 – D.P.R. 16/12/1992 – nr. 495 come modifi cato dal D.P.R. 16/09/1996 – n. 610. L'applicazione dovrà comunque essere eseguita a perfetta regola d'arte secondo le prescrizioni delle ditte produttrici di supporti e pellicola.

PELLICOLE

Le pellicole retroriflettenti da usare per la fornitura oggetto del presente appalto dovranno avere le caratteristiche colorimetriche, fotometriche, tecnologiche e di durata previste dal disciplinare tecnico approvato dal Ministero dei LL.PP. con decreto del 31/03/1995 e dovranno risultare essere prodotte da ditte in possesso del sistema di qualità in base alle norme europee della serie UNI EN 29000. Le certificazioni di conformità relative alle pellicole retroriflettenti proposte devono contenere esiti di tutte le analisi e prove prescritte dal suddetto disciplinare, e dalla descrizione delle stesse dovrà risultare in modo chiaro ed inequivocabile che tutte le prove ed analisi sono state effettuate secondo le metodologie indicate sui medesimi campioni per l'intero ciclo e per tutti i colori previsti dalla tabella 1 del disciplinare tecnico summenzionato. Inoltre, mediante controlli specifici da riportare espressamente nelle certifi cazioni di conformità, dovrà essere approvato che il marchio di individuazione delle pellicole retroriflettenti sia effettivamente integrato con la struttura interna del materiale, inasportabile e perfettamente visibile anche dopo la prova di invecchiamento accelerato strumentale.

Si definiscono:

- Pellicole di classe 1 - a normale risposta luminosa con durata di 7 anni;
- Pellicole di classe 2 - ad alta luminosità con durata di 10 anni;
- Pellicola di classe 2 – superiore microprismatica con durata di 10 anni.

RETRO DEI SEGNALI

Sul retro dei segnali dovrà essere indicato indelebilmente quanto previsto dall'art. 77 – comma 7 del D.P.R. 495 del 16/12/1992. Il nome dell'Ente e dell'ordinanza dovranno essere impressi indelebilmente o incisi.

CARATTERISTICHE E QUALITA' DEI SOSTEGNI:

I sostegni dei segnali dovranno essere dimensionati per resistere ad una velocità del vento di 150 km/h pari ad una pressione dinamica di 140 kg/m2 (circolare 18/05/1978) del servizio tecnico centrale del Ministero dei LL.PP. relative al D.M. 03/10/1978).

SOSTEGNI A PALO

I sostegni per i segnali verticali (esclusi i portali) saranno in acciaio tubolare diametro 60 mm e/o diametro 48 mm rispettivamente spessore 2,5 mm e, previo decapaggio del grezzo, dovranno essere zincati a caldo secondo le norme UNI 5101 ed ASTM 123 e non verniciati. I pali di sostegno e controvento saranno chiusi con tappo di plastica. I sostegni dei segnali verticali, esclusi i portali, dovranno essere muniti di dispositivo – antirotazione del segnale rispetto al sostegno. Le staffe, viti e bulloni, comprese nel prezzo del sostegno, dovranno essere in acciaio inox AISI303, oppure in ferro zincate, i pali dovranno avere apposito terminale in plastica nero.

IMPIANTI ELETTRICI

Art. 115 - Requisiti di rispondenza a Norme, Leggi e Regolamenti

Gli impianti, i materiali, i macchinari e le apparecchiature devono essere realizzati a regola d'arte in conformità al D.M. 37/08.
Le caratteristiche degli impianti e dei loro componenti, devono essere conformi alle leggi ed ai regolamenti vigenti alla data di presentazione del progetto/offerta/capitolato d'appalto ed in particolare devono ottemperare:

- alle Norme CEI;
- alle prescrizioni dei VV.FF. e delle autorità locali;
- alle prescrizioni ed alle indicazioni dell'ENEL o dell'azienda distributrice dell'energia elettrica, per quanto di loro competenza nei punti di consegna;
- alle prescrizioni ed indicazioni della TELECOM o dell'ente che effettua il servizio telefonico;
- alle seguenti disposizioni legislative:
  - Dlgs 81/08 "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro"
  - DM 01/08/11 n°155 "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti alla prevenzione incendi"
  - DM 10/03/98 "Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione di emergenza nei luoghi di lavoro"
  - DM 26/08/92 "Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica"
  - Lettera circolare 30/10/96 n°P2244/4122 "Chiarimenti applicativi e deroghe in via generale ai punti 5.0 e 5.2 del DM 26/08/92"
  - DM 18/12/75 "Norme tecniche aggiornate relative alla edilizia scolastica, ivi presi gli indici minimi di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica, da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica"
  - Legge 11/01/96 n°23 "Norme per l'edilizia scolastica"
  - DPR 24/07/96 n°503 "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici"
  - Decreto del 22 gennaio 2008 n. 37 " Regolamento concernente l'attuazione dell'art.11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici – G.U. n.61 del 12 marzo 2008
  - D.Lgs. 25/11/96 n°626 "Attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione"
  - D.Lgs. 31/09/97 n°277 "Modificazioni al decreto legislativo 25 novembre 1996 n°626, recante attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione";
  - D.Lgs. 12/11/96 n°615 "Attuazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 03/05/1989 in materia di riavvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica, modificata ed integrata dalla direttiva 92/31/CEE del Consiglio del 28/04/1992, dalla direttiva 93/68/CEE del Consiglio del 22/07/1993 e dalla direttiva 93/97/CEE del Consiglio del 29/10/1993"
  - D.Lgs. 233/03 Attuazione della direttiva 1999/92/CE relativa alle prescrizioni minime per il miglioramento della tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori esposti al rischio di atmosfere pericolose..

Per quanto concerne le Norme CEI vengono riportate quelle di maggior pertinenza relativamente agli ambienti considerati (il riferimento alle norme è da intendersi sempre all'ultima edizione con le eventuali varianti) ; viene in particolare consigliata la Guida CEI 64-52: "Guida alla esecuzione degli impianti elettrici negli edifici scolastici".

- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
- CEI 17-13/1: Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)
- CEI 20-20/1…13: Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V
- CEI 20-21: Calcolo delle portate dei cavi elettrici
- CEI 20-40: Guida per l'uso di cavi a bassa tensione
- CEI 20-48/1-7: Cavi da distribuzione per tensioni nominali 0,6/1 kV
- CEI 23-49: Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari

- CEI 23-51: Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare
- CEI-UNEL (1987) (Tab. 00722): Colori distintivi delle anime dei cavi isolati con gomma o PVC per energia o per comandi e segnalazioni. Con tensioni nominali U_o/U non superiori a 0,6/1 kV
- CEI-UNEL (1997) (Tab. 35024/1): Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria
- CEI-UNEL (2000) (Tab. 35026): Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata (posati in tubo o in cunicolo)
- CEI EN 50086-1: Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche
- CEI 31-35 Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas – Guida all'applicazione della norma CEI EN 60079-10. Classificazione dei luoghi pericolosi.
- CEI 31-35/A Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas – Guida all'applicazione della norma CEI EN 60079-10. Classificazione dei luoghi pericolosi – Esempi di applicazione.
- CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87): Atmosfere esplosive - Parte 10-1: Classificazione dei luoghi. Atmosfere esplosive per la presenza di gas
- CEI 34-21: Apparecchi di illuminazione - Parte 1: Prescrizioni generali e prove
- CEI 34-22: Apparecchi di illuminazione - Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza
- CEI 64-8/1…7 VII edizione: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
- CEI 64-12: Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
- CEI 64-14: Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori
- CEI 64-50: Edilizia residenziale - Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici
- CEI 81-10/1..4: Protezione contro i fulmini. Valutazione del rischio dovuto al fulmine

Infine, relativamente agli impianti di illuminazione degli edifici scolastici il riferimenti normativo è:

- Norma UNI 12464-1: Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro – Parte 1: Posti di lavoro interni
- Norma EN 1838: Applicazioni dell'illuminotecnica – Illuminazione di emergenza
- Norma UNI 9795: Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme incendio. Sistemi dotati di rivelatori puntiformi di fumo e calore e punti di segnalazione manuali.

Art. 116 - Protezione contro i contatti accidentali

Valgono le prescrizioni contenute nel capitolo 41 della Norma CEI 64-8. In particolare la protezione contro i contatti indiretti può avvenire con l'adozione di sistemi di protezione di tipo attivo (messa a terra + protezione differenziale) o di tipo passivo (bassissima tensione, doppio isolamento, luoghi non conduttori, locali isolanti, separazione elettrica), mentre la protezione contro i contatti diretti si realizza con l'isolamento delle parti attive e/o l'adozione di involucri e barriere.

Art. 117 - Impianto di terra

L'impianto di terra è finalizzato al collegamento alla stessa terra di tutte le parti metalliche conduttrici e accessibili dell'impianto elettrico (collegamento o messa a terra di protezione).
La messa a terra di protezione, coordinata con un adeguato dispositivo di protezione, quale ad esempio il relè differenziale, realizza il metodo di "Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione" che è il metodo correntemente utilizzato contro i contatti indiretti.
Scopo dell'impianto di terra, negli impianti utilizzatori alimentati da sistemi di I categoria, è di convogliare verso terra la corrente di guasto, provocando l'intervento del dispositivo di protezione che provvede all'automatica interruzione della corrente di guasto, evitando il permanere di tensioni pericolose sulle masse.
Nei sistemi di II categoria, nei quali la cabina di trasformazione è di proprietà dell'utente, il conduttore di protezione viene solitamente collegato al centro stella del secondario del trasformatore. In tal caso, in presenza di un guasto su una massa del circuito di bassa tensione, la corrente si chiude attraverso il conduttore di protezione, senza interessare il dispersore che viene dimensionato in funzione di guasti che si verifichino sul circuito di alimentazione di media tensione.
Gli elementi costitutivi l'impianto di terra sono:

- dispersore
  Corpo conduttore o gruppi di corpi conduttori in contatto elettrico con il terreno e che realizza un collegamento

elettrico con la terra.
Il dispersore può essere:
- intenzionale, quando è installato unicamente per scopi inerenti alla messa a terra di impianti elettrici;
- di fatto, quando è installato per scopi non inerenti alla messa a terra di impianti (armature di fondazioni, ecc.).

I dispersori possono essere costituiti dai seguenti componenti metallici:
- tondi, profilati, tubi;
- nastri, corde metalliche;
- conduttori facenti parte dello scavo di fondazione;
- ferri di armatura nel calcestruzzo incorporato nel terreno;
- tubazioni metalliche dell'acqua, solo con il consenso dell'esercente dell'acquedotto;
- altre strutture metalliche per liquidi o gas infiammabili.

Le dimensioni minime ed i materiali dei dispersori intenzionali, sono riportate nella Tab. A71/1.

Tab. A71/1 - Dispersori intenzionali: tipologia, materiali e dimensioni minime raccomandate

	Tipo di elettrodo	Dimensioni	Acciaio zincato a caldo (Norma CEI 7-6) (1)	Rame
Per posa nel terreno	Piastra	Spessore (mm)	3	3
	Nastro	Spessore (mm) Sezione (mm^2)	3 100	3 50
	Tondino o conduttore Massiccio	Sezione (mm^2)	50	35
	Conduttore Cordato	Ø ciascun filo (mm) Sezione corda (mm^2)	1,8 50	1,8 35
Per infissione nel terreno	Picchetto a Tubo	Ø esterno (mm) Spessore (mm)	40 2	30 3
	Picchetto massiccio (2)	Ø (mm)	20	15
	Picchetto in Profilato	Spessore (mm) Dimensione trasversale (mm)	5 50	5 50

(1) Anche acciaio senza rivestimento protettivo, purché con spessore aumentato del 50% (sezione minima 100 mm^2).
(2) In questo caso è consentito anche l'impiego di acciaio rivestito di rame, purché il rivestimento abbia seguenti spessori minimi: per deposito elettrolitico: 100 µm; per trafilatura: 500 µm.

- terra - Il terreno come conduttore il cui potenziale elettrico è convenzionalmente uguale a zero.
- conduttore di terra - Conduttore di protezione che collega il collettore principale di terra al dispersore o i dispersori tra loro.
  Su di esso deve essere previsto, in posizione accessibile, un dispositivo di interruzione, meccanicamente robusto, apribile solo a mezzo di un attrezzo ed elettricamente sicuro nel tempo, in modo da permettere la misura della resistenza di terra.
- collettore (o nodo) principale di terra - Elemento previsto per il collegamento al dispersore dei conduttori di protezione, inclusi i conduttori equipotenziali e di terra, nonché i conduttori per la terra funzionale se esistente.
- conduttori equipotenziali - Realizzano il collegamento equipotenziale, ossia il collegamento elettrico che mette diverse masse e masse estranee allo stesso potenziale. Tale collegamento evita la presenza di tensioni pericolose tra masse che sono accessibili simultaneamente. Il collegamento equipotenziale che costituisce un principio fondamentale di sicurezza contro i contatti indiretti, viene attuato mediante:
  - conduttore equipotenziale principale**:** collega direttamente tutte le masse al collettore principale di terra;
  - conduttore equipotenziale supplementare**:** ripete localmente il collegamento equipotenziale principale e deve comprendere tutte le masse dei componenti elettrici simultaneamente accessibili e le masse estranee, collegandole al conduttore di protezione.
- conduttore di protezione - Conduttore prescritto come misura di protezione contro i contatti indiretti per il collegamento di alcune delle seguenti parti:
  - masse;
  - masse estranee;
  - punto di terra della sorgente di alimentazione o neutro artificiale al collettore principale di terra.
- conduttore di neutro - Conduttore collegato al punto di neutro del sistema ed in grado di contribuire alla trasmissione dell'energia elettrica.
- Massa - Parte conduttrice di un componente elettrico che può essere toccata e che non è in tensione in condizioni ordinarie, ma che può andare in tensione in condizioni di guasto (cedimento dell'isolamento principale interposto tra le parti attive e le masse).

- massa estranea - Parte conduttrice non facente parte dell'impianto elettrico in grado di introdurre dei potenziali pericolosi, generalmente il potenziale di terra.
- parte attiva - Conduttore o parte conduttrice in tensione in servizio ordinario, compreso il conduttore di neutro.

Art. 118 - Criteri realizzativi dell'impianto di terra

Per progettare e realizzare correttamente l'impianto di terra valgono i criteri generali nel seguito esposti:

- determinazione della resistenza di terra - Il valore della resistenza di terra può essere ricavato seguendo le indicazioni riportate al capitolo 2 della Guida CEI 64-12 (Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario) che, in funzione del sistema di distribuzione TT o TN, sintetizza il processo di determinazione del valore della resistenza di terra in due schemi a blocchi di facile consultazione.
- scelta del dispersore - La scelta del dispersore, deve essere effettuata sulla base di considerazioni tecniche, economiche ed ambientali. Valutazioni tecniche inducono a realizzare un sistema che possa raggiungere il valore di resistenza calcolato ed una buona equipotenzialità. L'utilizzo di dispersori di fatto facilita il raggiungimento di tali obbiettivi.
  L'aspetto economico induce ad evitare inutili sprechi di materiale. In particolare nei sistemi TT l'utilizzo degli elementi di fatto può spesso da solo garantire il raggiungimento di accettabili valori della resistenza di terra. In questi sistemi, in ogni caso, anche con l'uso di elementi verticali (dispersori a picchetto) si può ottenere un valore di resistenza soddisfacente.
  Esistono infine situazioni in cui le caratteristiche morfologiche del terreno (ad esempio la presenza di rocce) o ambientali (terreni con elevata resistività) rendono necessario l'uso di maglie, di elementi orizzontali o trivellazioni per elementi verticali profondi.
- dimensionamento dei conduttori di terra e di protezione - Il conduttore di terra deve essere in grado, anche in funzione delle condizioni di posa di:
  - portare al dispersore la corrente di guasto;
  - resistere alla corrosione;
  - resistere ad eventuali sforzi meccanici.

  Le condizioni di cui sopra si ritengono convenzionalmente soddisfatte quando i conduttori di terra e di protezione hanno sezioni non inferiori a quelle indicate nelle Tab. A72/1 e A72/2.

Tab. A72/1 - Sezioni minime dei conduttori di terra

	Rame mm^2	**Acciaio zincato mm^2**
Non protetto contro la corrosione	25	50
Protetto contro la corrosione, ma senza protezioni meccaniche	16	16
Protetto sia contro la corrosione sia meccanicamente	Si applica la Tab. A72/2	

Tab. A72/2 - Sezioni minime convenzionali dei conduttori di protezione

Sezione dei conduttori di fase S mm^2	**Sezione minima del conduttore di protezione S$_p$ mm^2**
S ≤ 16	S$_p$ = S
16< S ≤ 35	16
S > 35	S$_p$ = S/2

Nota: quando il conduttore di protezione non fa parte della stessa conduttura dei conduttori di fase, la sua sezione non deve essere minore di: 2,5 mmq se è protetto meccanicamente; 4 mmq se non è prevista una protezione meccanica.

Art. 119 - Protezione contro il sovraccarico ed il corto circuito

I conduttori attivi di un circuito elettrico devono essere protetti da uno o più dispositivi che interrompono automaticamente l'alimentazione quando si produce sovracorrente (sovraccarico o corto circuito).
La protezione contro i sovraccarichi e i corto circuiti può essere assicurata sia in modo separato, con dispositivi distinti, sia in modo unico con dispositivi che assicurano entrambe le protezioni. In ogni caso essi devono essere tra loro coordinati.
Per assicurare la protezione il dispositivo deve:

- interrompere sia la corrente di sovraccarico sia quella di corto circuito, interrompendo, nel secondo caso, tutte le correnti di corto circuito che si presentano in un punto qualsiasi del circuito, prima che esse provochino nel conduttore un riscaldamento tale da danneggiare l'isolamento;

- essere installato in generale all'origine di ogni circuito e di tutte le derivazioni aventi portate differenti (diverse sezioni dei conduttori, diverse condizioni di posa e ambientali, nonché un diverso tipo di isolamento del conduttore).

Per quanto concerne il sovraccarico:

- il dispositivo può essere installato lungo il percorso della conduttura invece che all'origine purché questa non attraversi luoghi con pericolo di incendio ed esplosione, né vi siano su di essa derivazioni né prese a spina poste a monte del dispositivo di protezione stesso;
- per assicurare la protezione, le caratteristiche del dispositivo devono essere coordinate con quelle del conduttore, cioè devono essere soddisfatte le seguenti due condizioni:

$$I_B \le I_n \le I_Z$$

$$I_f \le 1{,}45 \cdot I_Z$$

dove:

I_B = corrente di impiego del circuito

I_Z = portata del cavo a regime permanente

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione (nei dispositivi regolabili la I_n è la corrente regolata scelta)

I_f = - per gli interruttori: corrente che assicura il funzionamento del dispositivo entro il tempo convenzionale in condizioni definite
- per i fusibili *gG*: corrente di fusione entro un tempo convenzionale

Per quanto concerne la protezione contro il corto circuito, il dispositivo di protezione:

- può essere installato lungo la conduttura ad una distanza dall'origine non superiore a 3 m, purché questo tratto sia rinforzato in modo da ridurre al minimo il rischio di corto circuito;
- non deve essere posto vicino a materiale combustibile o in luoghi con pericolo di esplosione.

Inoltre per assicurare la protezione deve soddisfare le due seguenti condizioni:

- avere un potere di interruzione non inferiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto in cui è installato. E' ammesso tuttavia (Norma CEI 64-8, art. 434.3.1) l'impiego di un dispositivo di protezione con un potere di interruzione inferiore se a monte è installato un altro dispositivo che abbia il necessario potere di interruzione (protezione di sostegno). In questo caso l'energia specifica ($I^2 t$) lasciata passare dal dispositivo a monte non deve superare quella che può essere ammessa senza danni dal dispositivo o dalle condutture situate a valle;
- deve intervenire in un tempo inferiore a quello che farebbe superare al conduttore la massima temperatura ammessa ossia deve essere verificata, qualunque sia il punto della conduttura interessata al corto circuito, la condizione:

$$(I^2 t) \le K^2 S^2$$

Per corto circuiti di durata non superiore a 5 s, il tempo necessario affinché una data corrente di corto circuito porti in condizioni di servizio ordinario un conduttore alla temperatura limite, può essere calcolato in prima approssimazione con la formula (derivata dalla precedente):

$$\sqrt{t} = \frac{K \cdot S}{I}$$

dove:

($I^2 t$) = integrale di Joule o energia specifica in [A^2 s] lasciata passare, per la durata del corto circuito, dal dispositivo di protezione

I = corrente di corto circuito (valore efficace)

K = fattore dipendente dal tipo di conduttore (Cu a Al) e isolamento (CEI 64-8/ 434.3.2 Commento e Norma) che per una durata di corto circuito ≤ 5 s è:

- 115 per conduttori in Cu isolati con PVC;
- 135 per conduttori in Cu isolati con gomma ordinaria o gomma butilica;
- 143 per conduttori in Cu isolati con gomma etilenpropilenica e propilene reticolato;
- 74 per conduttori in Al isolati con PVC;
- 87 per conduttori in Al isolati con gomma ordinaria, gomma butilica, gomma etilenpropilenica o propilene reticolato;
- 115 corrispondente ad una temperatura di 160 °C per le giunzioni saldate a stagno tra conduttori in Cu;

S = sezione dei conduttori da proteggere;

t = tempo.

Qualora sia previsto un sistema di Automazione dell'Edificio il dispositivo di protezione da sovracorrenti e differenziale dovrà essere in grado di comunicare attraverso il sistema di gestione con la postazione centrale segnalando in modo differenziato le aperture da intervento magnetotermico/differenziale dalle manovre manuali.

Art. 120 - Condutture

Nella scelta e nella messa in opera delle condutture devono essere rispettati i principi fondamentali di sicurezza e protezione contro i contatti accidentali e le sovratensioni di cui al capitolo 13 della Norma CEI 64-8 per la parte di applicabilità a cavi e conduttori, ai loro morsetti ed alle giunzioni, ai loro supporti e/o involucri di protezione.
I tipi di posa delle condutture, in funzione del tipo di conduttore o del cavo utilizzato, devono essere in accordo con la Tab. E500/1.

Tab. E500/1 - Scelta dei conduttori e dei cavi in funzione del tipo di posa

Conduttori e cavi		Tipo di posa							
		Senza fissaggi	Fissaggio diretto su parete	Tubi protettivi (di forma circolare)	Canali (compresi i canali incassati nel pavimento	Tubi protettivi (di forma non circolare)	Passerelle e su mensole	Su isolatori	Con filo o corda di supporto
Conduttori nudi		-	-	-	-	-	-	•	-
Cavi senza guaina		-	-	•	•	•	-	•	-
Cavi con guaina compresi i cavi provvisti di armatura e quelli con isolamento minerale	Multipol.	•	•	•	•	•	•	•	•
	Unipol.	•	•	•	•	•	•	•	•

Legenda:
- • permesso
- - non permesso
- • non applicabile o non usato in genere nella pratica

Per quanto concerne l'ubicazione, la Tabella 52 C della Norma CEI 64-8 prevede le tipologie installative nel seguito elencate:
- incassata nella struttura (sotto traccia);
- montaggio sporgente;
- entro cunicolo;
- entro cavità di strutture;
- interrata;
- immersa;
- aerea.

Quanto sopra ha validità generale. Tuttavia, poiché gli ambienti presenti nell'edificio scolastico sono a maggior rischio in caso d'incendio, la tipologia delle condutture, le modalità di posa ed i mezzi per evitare la propagazione dell'incendio, sono quelli indicati alla sezione 751 della Norma CEI 64-8.

Art. 121 - Cavi

Si definisce cavo l'insieme dei conduttori, degli isolanti, delle guaine e delle armature di protezione o di schermatura specificamente costruito per convogliare la corrente sia ai fini del trasporto dell'energia che di trasmissione di segnali.
I cavi in uso negli impianti elettrici utilizzatori in BT sono caratterizzati fondamentalmente dalla tensione nominale, dal materiale isolante, dalla guaina protettiva, dalla flessibilità, dal numero delle anime e dalla sezione del conduttore di ciascuna anima.
La tensione nominale adeguata a tensioni di esercizio di 230/400 V è U_O/U = 300/500 V per cavi a posa fissa. Per sistemi di posa meno impegnativi (monofase 230 V) può essere sufficiente la tensione nominale U_O/U = 300/300 V (U_O valore efficace della tensione tra uno qualsiasi dei conduttori e la terra; U valore efficace della tensione tra due conduttori di un cavo multipolare o di un sistema con cavi unipolari.

Per posa fissa in ambienti speciali o per posa interrata occorrono tensioni nominali più elevate (U_O/U = 450/750 V oppure 0,61 kV).
La portata di un cavo dipende dalla sezione, dal tipo di conduttore e dall'isolante, ma anche dalla temperatura ambientale e dalle condizioni di posa. Allo scopo, sono predisposte le tabelle che seguono, dedotte dalla Norma CEI-UNEL 3504/1 (fascicolo 3516).
Che permettono di calcolare, in determinate condizioni di posa e ambientali:

- la corrente massima I_z che il cavo può sopportare ininterrottamente data la sua sezione S;
- la sezione minima del cavo, data la corrente massima ammissibile I_z.

$I_z = I_0 \cdot K_1 \cdot K_2$

dove:
I_0 = portata ordinaria in aria a 30°C K_1 = fattore di temperatura K_2 = fattore di posa.

Qualora sia previsto un sistema di automazione dell'Edificio si definisce cavo Bus un insieme di cavi intrecciati per il trasporto di segnali di comando e segnalazione. Il cavo Bus dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- 2 x 2 x 0,8 mm - 2 x 0,8 mm

con schermo totale e conduttore di continuità.

Art. 122 - Impianto di illuminazione

L'impianto di illuminazione all'interno della scuola dovrà essere conforme alle seguenti norme:

- UNI EN 12464-1: "Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni";

Art. 123 - Illuminazione ordinaria

Nella tabella seguente sono riportati i valori limite delle principali grandezze illuminotecniche per i diversi ambienti della scuola.

Tabella - Valori limite delle principali grandezze illuminotecniche nei luoghi di lavoro interni

Luogo o attività	E_m (lx)	UGR_L	R_a
Zone di circolazione e spazi comuni all'interno di edifici			
Locale impianti, sala interruttori	200	25	60
Locali telex, posta, quadri di controllo	500	19	80
Strutture scolastiche			
Aule scolastiche (1)	300	19	80
Aule in scuole serali e per adulti(1)	500	19	80
Sale lettura(1)	500	19	80
Lavagna(2)	500	19	80
Aule per disegno tecnico	750	16	80
Aule per educazione tecnica e laboratori	500	19	80
Aule di informatica (3)	300	19	80
Ingressi	200	22	80
Zone di circolazione, corridoi	100	25	80
Scale	150	25	80
(1) L'illuminazione deve essere regolabile (2) Occorre evitare riflessioni speculari (3) Occorre garantire un'idonea illuminazione dei videoterminali			

La norma UNI EN 12464-1 definisce inoltre i valori minimi dell'illuminamento mantenuto nelle aree immediatamente circostanti (entro 0,5m) a quelle di lavoro, in relazione al livello di illuminamento richiesto per queste ultime.
Nella successiva tabella 2 vengono riportati i livelli di illuminamento e di uniformità richiesti.

Tab. 2 – Livelli ed uniformità delle aree di lavoro e delle are immediatamente circostanti

	Aree di lavoro	Aree circostanti
Illuminamento medio mantenuto (Em) lux	≥ 750	500
	500	300
	300	200
	≤ 200	uguale a quello dell'area di lavoro
Uniformità di illuminamento (Emin/Emedio)	≥ 0.7	≥ 0.5

Art. 124 - Illuminazione di emergenza

Nelle scuole con più di 100 persone dovrà essere previsto un impianto di illuminazione di sicurezza, che garantisca un illuminamento minimo pari a 5 lx lungo le vie d'esodo e nei luoghi sicuri. L'autonomia dovrà essere almeno pari a 30 minuti. Nelle aule sarà sufficiente un segnale di uscita di sicurezza retroilluminato ubicato sopra la porta.
L'illuminazione di sicurezza potrà essere realizzata tramite sistemi centralizzati e, nelle scuole di maggiori dimensioni, sarà suddiviso in zone.

Art. 125 - Alimentazione ordinaria

L'alimentazione ordinaria serve per alimentare gli utilizzatori ordinari, cioè quelli che consentono il normale funzionamento di tutti i servizi e la cui interruzione non comporta situazioni di pericolo per gli occupanti l'edificio scolastico.
In funzione della potenza degli utilizzatori la fornitura dell'energia elettrica può essere effettuata in bassa tensione oppure in media tensione.
Qualora la fornitura dell'energia elettrica avvenga in media tensione i locali cabina elettrica che fanno parte della struttura scolastica devono essere costruiti mediante strutture di caratteristiche almeno REI 120 e devono avere accesso da spazio a cielo libero o da disimpegno aerato dall'esterno (DM 26/08/92). Viceversa qualora la cabina è ubicata in apposito edificio, separato dalla struttura scolastica, la resistenza al fuoco non è richiesta.
In ogni caso, qualunque sia la tipologia di alimentazione (BT o MT), l'impianto elettrico deve essere suddiviso in più circuiti allo scopo di:

- evitare pericoli e ridurre gli inconvenienti in caso di guasto;
- facilitare le ispezioni, le prove e la manutenzione in condizioni di sicurezza;
- tenere conto dei pericoli che potrebbero derivare da un guasto di un singolo circuito, come, per esempio, un circuito di illuminazione.

Art. 126 - Alimentazione di sicurezza

Le strutture scolastiche devono essere dotate di un'alimentazione di sicurezza proveniente da apposita sorgente, distinta da quella ordinaria (DM 26/08/92).
Per alimentazione dei servizi di sicurezza, o più brevemente, alimentazione di sicurezza, si intende l'alimentazione che ha lo scopo di garantire i servizi necessari alla sicurezza delle persone in caso di mancanza dell'alimentazione ordinaria.
Obbligatoriamente dall'alimentazione di sicurezza devono essere derivate almeno le seguenti utilizzazioni:

- illuminazione di sicurezza, compresa quella indicante i passaggi, le uscite ed i percorsi delle vie di esodo che garantisca un livello di illuminazione non inferiore a 5 lx su un piano orizzontale ad 1 m di altezza dal piano di calpestio;
- impianto di diffusione sonora e/o impianto di allarme.

I circuiti di sicurezza devono potersi inserire anche con comando manuale posto in posizione conosciuta dal personale.
Nei casi in cui si intende sopperire alla mancanza dell'alimentazione ordinaria per motivi diversi dalla sicurezza delle persone, l'alimentazione prende il nome di alimentazione di riserva.
Negli edifici scolastici i circuiti di sicurezza devono potersi inserire anche con comando a mano posto in posizione nota e facilmente accessibile dal personale.
L'autonomia della sorgente di sicurezza non deve essere inferiore ai 30 minuti.
Per i circuiti di sicurezza sono ammesse le seguenti sorgenti:

- batterie di accumulatori con dispositivo di carica che deve essere di tipo automatico e tale da consentire la ricarica, per l'autonomia richiesta, entro 12 h;
- altri generatori indipendenti dall'alimentazione ordinaria;
- linea di alimentazione che risulti effettivamente indipendente da quella ordinaria.

Ulteriori prescrizioni per l'alimentazione di sicurezza: per l'illuminazione di sicurezza è ammesso l'impiego di singole lampade o gruppi di lampade con alimentazione autonoma; la sorgente di sicurezza deve essere ubicata in un luogo apposito di costruzione antincendio e sottratto, per quanto possibile, all'azione immediata di un eventuale incendio, con aerazione naturale verso l'esterno; il luogo deve essere accessibile solo a persone addestrate.

Art. 127 - Alimentazione di riserva

L'alimentazione di riserva è volta a garantire, in assenza dell'alimentazione principale, l'alimentazione di apparecchi o di impianti per motivi diversi dalla sicurezza delle persone.
Fermo restando l'obbligo del Committente di indicare le utenze da allacciare all'alimentazione di riserva, vengono nel seguito indicate alcune tipiche utenze preferenziali:

- ascensori e servoscale;
- centralino telefonico;
- elettropompe della rete antincendio (quando previste);
- impianto antintrusione;
- impianti citofonici interni e di chiamata del personale ausiliario.

Valgono per le sorgenti di riserva le prescrizioni e le informazioni fornite per le sorgenti di sicurezza.
Per quanto riguarda i circuiti, le canalizzazioni ed i dispositivi di comando e protezione non si applicano, per i circuiti di riserva, particolari prescrizioni; valgono pertanto le regole generali fornite dalla Norma CEI 64-8.

Art. 128 - Aule

Gli impianti elettrici delle aule scolastiche, dovrebbero essere alimentati, di norma, da un quadro di zona o di piano.
Ciascuna aula deve contenere una adeguata dotazione di apparecchiature elettriche; un esempio di dotazione standard è offerto dalla Fig. 4 della Guida CEI 64-52 che prevede:

- corpi illuminanti;
- interruttore unipolare;
- due prese bipasso (10 ▯▯16 A);
- presa TV e presa TD (trasmissione dati);
- altoparlante;
- pulsante;
- apparecchi di illuminazione di sicurezza autonomo o alimentati da sorgente impianto centralizzato.

Per quanto riguarda la scelta e la disposizione dei corpi illuminanti, il requisito principale cui deve rispondere è il corretto controllo del flusso luminoso emesso, allo scopo di conseguire:

- una razionale direzionalità della luce;
- una protezione dall'abbagliamento diretto.

Generalmente la prestazione fotometrica desiderata si realizza mediante l'utilizzazione di riflettori e rifrattori.
Gli apparecchi di illuminazione devono essere scelti e posizionati in modo da ridurre al minimo le riflessioni fastidiose.
La disposizione normalmente adottata e quella di utilizzare lampade fluorescenti e tubolari installate in apparecchi illuminanti il cui asse longitudinale è parallelo alle aperture verso l'esterno dell'edificio (finestre, vetrate, ecc.) e la cui interdistanza è soggetta alle seguenti regole:

- l'interdistanza fra gli apparecchi non deve essere supoeriore all'altezza utile (distanza misurata verticalmente tra la sorgente luminosa e il piano di riferimento che in genere è preso a 1 m dal pavimento);
- per gli apparecchi periferici la distanza dalla parete riflettente più vicina non deve essere superiore alla metà dell'interdistanza fra gli apparecchi.

Le curve fotometriche degli apparecchi sono di tipo diretto o semidiretto (vedasi in particolare la figura A.3 della Guida CEI 64-52).
Gli apparecchi destinati all'illuminazione della lavagna devono essere disposti in modo da evitare riflessioni fastidiose.

Art. 129 - Impianto di illuminazione e forza motrice

La scelta e l'installazione dei componenti deve permettere di soddisfare le misure di protezione per la sicurezza, le prescrizioni per un funzionamento corretto per l'uso previsto dell'impianto e le prescrizioni appropriate alle influenze esterne previste.
Ogni componente elettrico deve essere conforme alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive Norme CEI che lo riguardano.

In base ai Decreti Legislativi del 12/11/96 n°615 e 25/11/96 n°626 la rispondenza ai requisiti essenziali delle Direttive 89/336/CEE e 73/23/CEE modificate dalla Direttiva 93/68/CEE dei componenti elettrici d'impianto, ricadenti nel campo di applicazione delle stesse, deve essere comprovata dalla presenza della marcatura CE.
Tutti i componenti elettrici, comprese le condutture elettriche, devono essere disposti in modo da facilitare la loro manovra, la loro ispezione, la loro manutenzione e l'accesso alle loro connessione.
Il D.M. 14/06/89 n°236 indica anche le altezze a cui devono essere disposte le apparecchiature elettriche ai fini dell'eliminazione delle barriere architettoniche (Tab. D144/1).

Tab. D144/1 - Altezze, minime, massime e consigliate dalla Guida CEI 64-52 per la disposizione delle apparecchiature elettriche ai fini dell'eliminazione delle barriere architettoniche

Componente	Altezza minima [cm]	Altezza massima [cm]	Altezza consigliata [cm]
Campanelli e pulsanti di comando	40	140	60 ÷140
Prese energia, prese TV e telefoniche	45	115	45 ÷110
Citofono	110	130	120 ÷130
Interruttori e quadri elettrici	40	140	60 ÷140

Infine si ricorda che i componenti dell'impianto di forza motrice e degli impianti di segnalazione devono essere protetti dagli urti ed installati in modo da essere facilmente individuabili ed utilizzabili, anche in condizioni di scarsa visibilità, conformemente a quanto previsto dal D.M. n°236 del 14 giugno 1989.
Le apparecchiature della serie civile da incasso devono essere conformi alle "*Prescrizioni generali*" contenute nella norma CEI EN 60669-1 "Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare", nonché alle ulteriori norme del CT23 del CEI relative ai singoli componenti.
Le apparecchiature devono poter essere installate in scatole rettangolari o rotonde, secondo le indicazioni del Committente.
Gli interruttori della serie civile da incasso devono rispondere ai seguenti requisiti:

- essere conformi alla relativa norma di prodotto;
- avere correnti nominali non inferiori a 16 A;
- garantire il comando sia di carichi con lampade a incandescenza, che carichi con lampade fluorescenti;
- avere dimensioni modulari ed essere componibili e affiancabili con altre apparecchiature della stessa serie;
- essere dotati di un dispositivo a molle o a scatto per l'inserimento e il disinserimento dal supporto;
- possedere una vita meccanica non inferiore a 40.000 manovre effettuate alla corrente e tensione nominale dichiarate ed un fattore di potenza di prova pari a 0,6 ± 0,05.

Art. 130 - Prese di corrente

- le prese possono avere portata 10 o 16 A;
- le prese UNEL (Shuko) devono consentire l'utilizzo di spine sia UNEL che tradizionali con terra centrale;
- le prese per l'alimentazione di reti di personal computer (con UPS) è consigliabile che siano conformi alle Norme UNEL. In alcuni casi può essere utile ricorrere a prese per circuiti preferenziali di diverso colore (generalmente rosso).

L'inserimento delle prese deve avvenire dalla parte anteriore delle armature mediante un montaggio a scatto.
Il tipo di aggancio deve essere tale da garantire l'intercambiabilità dei componenti.
Occorre inoltre che vengano osservate le seguenti prescrizioni:

- le operazioni di posa e le manovre ripetute alle quali le prese a spina possono essere sottoposte durante l'esercizio, non devono alterare il fissaggio né sollecitare i cavi ed i morsetti di collegamento;
- per le prese fisse per uso domestico e similare l'asse d'inserzione delle relative spine deve risultare orizzontale; tale asse deve rispettare le seguenti distanze dal piano di calpestio:
  - 175 mm nel caso di prese a parete (con montaggio incassato o sporgente);
  - 70 mm nel caso di prese da canalizzazioni (o zoccoli);
  - 40 mm nel caso di prese da torrette o calotte (a pavimento);
- quando le prese sono installate in torrette o calotte oppure in scatole di derivazione a livello del pavimento, il fissaggio al pavimento deve assicurare il grado di protezione IP 52; fanno eccezione le applicazioni sui pavimenti sopraelevati o riportati (a pannelli accostati) laddove per la pulitura non è previsto lo spargimento di liquido;
- nelle installazioni che comportano l'innesto delle spine con l'asse verticale (laddove questo tipo di inserzione è ammessa) è necessario assicurare la tenuta stagna alla polvere e agli spruzzi d'acqua degli organi di presa quando la connessione è inattiva e dall'accoppiamento completo (presa e spina) quando la connessione è attiva;

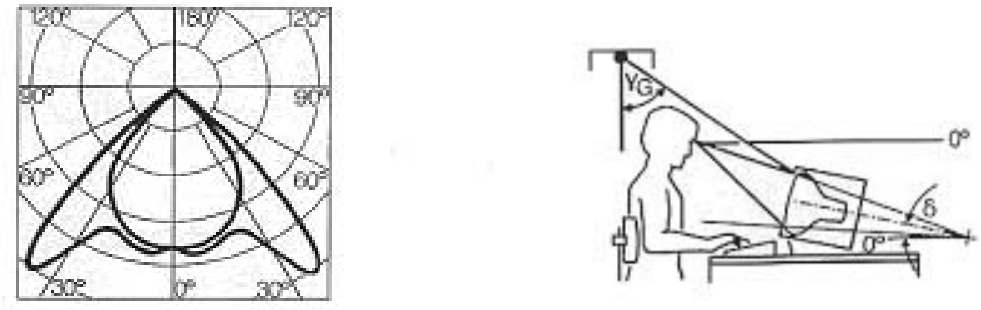
- le prese a spina devono sempre essere provviste di un contatto di protezione da collegare al conduttore di protezione e possono essere utilizzate come dispositivi di sezionamento; in tal caso dev'essere impedita qualsiasi chiusura non intenzionale del circuito;
- a monte delle prese a spina devono essere installati idonei dispositivi di protezione in grado di interrompere le correnti di sovraccarico, onde evitare riscaldamenti pericolosi degli isolanti, dei collegamenti e delle prese a spina stesse.

Il supporto avvolge gli apparecchi e separa completamente le parti attive e i conduttori di collegamento della placca.
Deve altresì essere garantita l'assenza di rischi da elettrocuzione nel caso di distacco dei conduttori dai morsetti degli apparecchi installati.
Le scatole e le placche (qualora realizzate con tecnopolimeri) devono possedere le caratteristiche di resistenza meccanica, tecnica e di autoestinguenza previste dalle rispettive norme di prodotto.

Art. 131 - Laboratori di informatica

I laboratori di informatica e le aule in cui vi è presenza di personal computer e videoterminali in genere sono soggetti alle prescrizioni del titolo VI "Uso di attrezzature munite di videoterminali" ed all'allegato VII "Prescrizioni minime" del Decreto Legislativo 81/08.
In questi ambienti l'aspetto illuminotecnico riveste particolare rilevanza; è necessario evitare riflessioni sullo schermo per svolgere al meglio il compito visivo. A tale scopo gli apparecchi di illuminazione devono essere scelti e posizionati in modo da ridurre al minimo riflessioni fastidiose.
Il diagramma fotometrico consigliato dalla Guida CEI 64-52 è riportato nella Fig. C194/1 dove vengono altresì indicati gli angoli di inclinazione δ (dello schermo) e di emissione δ_G (della sorgente luminosa) che devono adeguatamente essere tra loro correlati.

Fig. C194/1 - Curva fotometrica bilobata e angoli di inclinazione δ e δ_G



In generale le distribuzioni fotometriche del tipo con distribuzione dell'intensità luminosa bilobata ed asimmetriche permettono di ottenere buoni risultati.
Non trascurabile è il contributo delle pareti del locale, le quali dovrebbero essere del tipo semidiffondenti o diffondenti con fattori di riflessione corrispondenti a quelli riportati nella Tab. C194/1.

Tab. C194/1 - Fattori di riflessione raccomandati per locali con videoterminali

Soffitto	60÷80%
Parete di fronte all'operatore	25÷35%
Altre pareti	30÷50%
Pavimento	15÷25%
Piano di lavoro	20÷50%

Nei laboratori di informatica sono altresì presenti gli UPS (Uninterruptible Power System), meglio conosciuti come: gruppi di continuità, che devono fornire l'alimentazione di riserva quando viene a mancare quella ordinaria.
Gli UPS possono essere di due tipi: off-line o on-line. Nel tipo off-line il carico è normalmente alimentato dalla rete; il carico viene automaticamente commutato sull'UPS all'insorgere di una interruzione anche molto breve (5÷10 ms); nel tipo on-line il carico viene alimentato in condizioni ordinarie attraverso un inverter.
La potenza nominale dell'UPS deve essere almeno uguale alla massima potenza che il carico alimentato può richiedere in regime permanente. E' consigliabile prevedere una potenza di riserva pari al 10÷15%.
Il tempo di funzionamento minimo richiesto di un UPS deve essere sufficiente per consentire agli operatori ai videoterminali di chiudere le sessioni di lavoro; in ogni caso, si consiglia che non sia mai inferiore a 15 minuti.
Nei casi che si voglia continuare l'esercizio per interruzioni comunque lunghe occorre associare all'UPS un gruppo elettrogeno.

Infine nei laboratori di informatica occorre porre attenzione alle seguenti ulteriori due problematiche che si presentano laddove vi è utilizzo di dispositivi ed apparecchiature elettroniche:

- compatibilità elettromagnetica;
- elevate correnti di dispersione.

Art. 132 - Esterni - vie di esodo

Per i componenti installati all'esterno il grado di protezione minimo raccomandato dalla Guida CEI 64-50 è IP43. In ogni caso il componente deve avere un grado di protezione adatto alle prevedibili condizioni ambientali del luogo (nebbia, ghiaccio, pioggia, ecc.).
Ai fini delle disposizioni antincendio si raccomanda inoltre la presenza di un sistema di illuminazione di sicurezza idoneo a segnalare le vie di esodo.
A tal proposito si segnala che le strutture scolastiche devono essere dotate di un'alimentazione di sicurezza fornita da apposita sorgente, distinta da quella ordinaria (DM 26/08/92).
Dalla sorgente di sicurezza devono essere derivati i seguenti circuiti:

- illuminazione di sicurezza, compresa quella indicante i passaggi, le uscite ed i percorsi delle vie di esodo che garantisca un livello di illuminazione non inferiore a 5 lx su un piano orizzontale ad 1 m di altezza dal piano di calpestio;
- impianto di diffusione sonora e/o impianto di allarme.

Art. 133 - Impianto acustico di allarme

Nelle scuole di ogni ordine e grado dev'essere presente un sistema di allarme in grado di avvertire gli alunni ed il personale in caso di pericolo; il suo comando dev'essere posto in un locale costantemente presidiato durante il funzionamento della scuola.
La suddivisione delle scuole in funzione delle presenze contemporanee prevedibili (alunni + personale docente e non docente) è regolamentata dal Decreto Ministeriale del 26/08/92 e viene nel seguito riportata (Tab. D404/1).

Tab. D404/1 - Suddivisione delle scuole per tipi

Tipo	Numero persone
0	fino a 100
1	da 101 a 300
2	da 301 a 500
3	da 501 a 800
4	da 801 a 1200
5	oltre 1200

Nelle scuole di tipo 0, 1, 2 il sistema di allarme può essere costituito dallo stesso impianto a campanelli usato normalmente per la scuola, purchè venga convenuto un particolare suono.
Per le scuole degli altri tipi deve essere previsto un impianto di altoparlanti.
Qualora sia previsto il sistema Automazione dell'Edificio quest'ultimo dovrà riportare alla postazione centrale visualizzando in modo differenziato e segnalando in modo opportuno, tutte le segnalazioni disponibili relativamente allo stato dell'apparecchiatura e tutte le segnalazioni di allarmi. Il sistema di gestione si incaricherà inoltre di distribuire in tutti i luoghi ritenuti necessari le segnalazioni di cui sopra. Anche le funzioni di gestione automatico/manuale della centrale e/o degli apparecchi periferici e degli impianti elettrici verranno svolte dal sistema di Automazione dell'edificio.

Art. 134 - Altoparlanti

La gamma dei suoni udibili è compresa nell'intervallo di frequenze: 20 ??20.000 Hz.
I diffusori acustici (altoparlanti) operano, normalmente in una ben precisa porzione della gamma audio, tenendo altresì conto che i suoni riproducibili dal singolo altoparlante, variano in funzione della direzione di emissione considerata.
Le Tab. E834/1 ed E834/2, in base all'area da sonorizzare, alle altezze di installazione dei diffusori e al livello del rumore ambientale, permettono di individuare, con sufficiente precisione, il numero dei diffusori necessari per la potenza totale da installare.
Nel determinare il numero dei diffusori acustici, occorre anche tener conto del loro "angolo di dispersione" in modo tale che l'area sia completamente coperta e non presenti zone d'ombra. L'angolo di dispersione di un diffusore permette di determinare l'ampiezza del fronte al quale si può attribuire la stessa intensità sonora in rapporto alla distanza del punto di ascolto predeterminato.

Tab. E834/1 - Determinazione del numero dei diffusori in base all'area da sonorizzare e in funzione dell'altezza di installazione

Superficie [m^2] da sonorizzare	**Numero dei diffusori in funzione dell'altezza di installazione**		
	fino a 3 m	**da 3 a 5 m**	**da 5 a 12 m**
20	1	1	1
30	2	1	1
40	2	1	1
50	3	2	1
60	3	2	1
70	4	2	1
80	4	2	1
90	5	3	2
100	5	3	2
200	10	6	4
300	15	8	5
400	20	12	6
500	25	16	6
600	30	18	8
700	35	20	10
800	40	22	12
900	45	24	14
1000	50	26	16

Tab. E834/2 - Determinazione della potenza in watt in base al numero dei diffusori previsti e in funzione del rumore ambientale

Numero dei diffusori	**Potenza totale installata, in watt, in funzione del rumore ambientale**			
	molto basso fino a 50 dB	**basso fino a 60 dB**	**medio fino a 70 dB**	**alto fino a 80 dB**
da 1 a 5	1÷2Ω	1÷3Ω	1,5÷6Ω	3÷12Ω
da 5 a 10	2÷4Ω	3÷8Ω	6÷12Ω	12÷20Ω
da 10 a 25	4÷6Ω	8÷12Ω	12÷20Ω	20÷40Ω
da 15 a 20	6÷8Ω	12÷18Ω	20÷28Ω	40÷60Ω
da 20 a 25	8÷10Ω	18÷20Ω	28÷35Ω	60÷70Ω
da 25 a 30	10÷12Ω	20÷24Ω	35÷40Ω	70÷90Ω
da 30 a 35	12÷19Ω	24÷28Ω	40÷50Ω	90÷100Ω
da 35 a 40	15÷18Ω	28÷30Ω	50÷58Ω	100÷116Ω
da 40 a 50	18÷20Ω	30÷35Ω	58÷70Ω	116÷140Ω
da 50 a 60	18÷23Ω	35÷42Ω	70÷90Ω	140÷180Ω
da 60 a 70	23÷25Ω	42÷50Ω	90÷100Ω	180÷200Ω
da 70 a 80	25÷30Ω	50÷60Ω	100÷120Ω	200÷240Ω
da 80 a 90	30÷35Ω	60÷70Ω	120÷140Ω	240÷280Ω
da 90 a 100	35÷40Ω	70÷80Ω	140÷160Ω	280÷320Ω
da 90 a 100	40÷60Ω	80÷120Ω	160÷240Ω	320÷480Ω
da 100 a 150	60÷80Ω	120÷160Ω	240÷320Ω	480÷640Ω
da 150 a 200				

Art. 135 - Impianto rilevazione incendi

In generale sono soggette a controlli da parte dei Vigili del Fuoco ai fini del rilascio del Certificato di Prevenzione Incendi le scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie e simili, con oltre cento persone presenti (punto 85 del D.M. 16 febbraio 1982) e pertanto, a tal proposito, valgono le prescrizioni fornite nel presente Capitolato per l'edificio scolastico nel suo complesso.

Tuttavia, laddove l'aula magna sia impiegata come locale multiuso aperto al pubblico, l'impianto di rilevazione incendi diviene obbligatorio ed in tal caso deve essere realizzato in conformità alle prescrizioni contenute nelle Norme UNI 9795 e EN 54-1.

Si ricorda infine che negli ambienti o locali il cui carico di incendio supera i 30 kg/m^2, deve essere installato un impianto di rilevazione automatica di incendio se il locale è fuori terra, o un impianto di estinzione ad attivazione automatica, se interrato.

Qualora sia previsto l'Impianto di Automazione dell'Edificio dovrà essere possibile poter visualizzare ogni stato della centrale di antincendio sia direttamente sia indirettamente, dovrà inoltre essere possibile l'attivazione e la disatttivazione della centrale stessa sia da una postazione centralizzata sia da postazioni periferiche opportunamente costituite.

Art. 136 - Attuatori

Trattasi di avvisatori acustici e luminosi d'allarme; possono essere, tra gli altri:

- campanelli;
- sirene elettroniche;
- pannelli ottici;
- pannelli ottici acustici;
- indicatori luminosi;
- ronzatori.

A tali apparecchiature si stanno aggiungendo per impianti di medio-grandi dimensioni gli altoparlanti generando messaggi registrati o a viva voce che possono agevolare l'evacuazione degli edifici.

In generale gli avvisatori si suddividono in:

- interni, che sono obbligatori quando c'è l'impianto di rivelazione;
- esterni e di tipo autoalimentato (facoltativi). In questo caso è richiesta la conformità alla Norma CEI 79-2.

Art. 137 - Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche

Nel caso tale impianto fosse previsto, esso deve essere realizzato in conformità alle disposizioni di legge n.46 del 5 marzo 1990 e successive varianti. È opportuno predisporre tempestivamente l'organo di captazione sulla copertura ed adeguate sedi per calate, attenendosi alle distanze prescritte dalle norme CEI 81-10. Si fa presente che le suddette norme prevedono anche la possibilità di utilizzare i ferri delle strutture edili alle condizioni indicate dalla norma stessa.

IMPIANTI TERMO-IDRAULICI

Art. 138 - Oggetto dell'appalto

Nel presente documento sono illustrati i criteri specifici secondo i quali dovranno essere realizzate le opere oggetto d'appalto, in ogni caso a perfetta regola d'arte e nel rispetto delle leggi e normative vigenti all'epoca dell'approvazione del progetto. Per quanto non specificato faranno fede le indicazioni della DL e quanto prescritto nel Capitolato Generale d'Appalto dei Lavori Pubblici pubblicato con D.M. n.145 del 19/04/00.
In generale i lavori previsti, dettagliatamente descritti in relazione tecnica, sono di seguito sinteticamente riportati.

a) opere impiantistiche meccaniche
    1) allacciamenti agli stacchi previsti per le reti antincendio, idrica e fognante;
    2) completamento degli impianti idrici, termici, sanitari;
    3) nuova realizzazione degli impianti elettrici a servizio degli impianti meccanici

Sono da intendersi compresi nell'appalto tutti gli oneri relativi alla completa esecuzione degli impianti elettrici (cavidotti, cavi, apparecchiature, etc.) necessari al corretto e perfetto funzionamento degli impianti meccanici, qualora non compresi negli elaborati degli impianti elettrici, anche se non espressamente indicati.
I lavori oggetto dell'Appalto, disciplinati dal presente Capitolato Speciale, verranno compensati a corpo con riferimento alla "Lista delle Categorie di Lavoro e Forniture previste per l'esecuzione dell'Appalto" ed ai disegni di progetto allegati. Resta convenuto e implicito, nell'accettazione da parte dell'Appaltatore, come parte integrante del contratto, la dichiarazione di aver preso piena coscienza di tutti quegli elementi, dettagli e circostanze generali di tempo, di luogo, contrattuali, e di aver tenuto conto di tutto ciò nel prezzo offerto.
Requisiti prestazionali degli impianti
Si rappresenta che i requisiti prestazionali degli impianti risultano fortemente condizionati dal livello di isolamento e dalla tipologia degli impianti.
L'intervento in oggetto, per la tipologia impiantistica del sistema di produzione del calore scelta dalla Committenza, ovvero sistema di produzione del calore tradizionale alimentato a combustibile gassoso, con rinuncia dello sfruttamento di energie rinnovabili gratuite per il riscaldamento, sarà caratterizzato da livelli mediocri in termini energetici e pertanto di consumi.

Art. 139 - Variazione dei lavori

La Committente si riserva, nei limiti di quanto disposto dall'art.25 della Legge 11/02/94 - n.109, così come integrato e modificato dalla L. n. 415/98, la insindacabile facoltà di introdurre nelle opere, all'atto esecutivo, quelle variazioni, addizioni e dismissioni che riterrà di disporre nell'interesse della buona riuscita ed economia dei lavori, senza che l'Appaltatore possa trarne motivo per avanzare pretese di compensi o indennizzi di qualsiasi natura e specie. La verifica dell'incidenza delle eventuali variazioni è desunta dagli importi netti dei gruppi di lavorazione ritenuti omogenei. Salvo quanto espressamente indicato, nessuna delle opere indicate negli elaborati progettuali è esclusa dall'Appalto. I prezzi unitari, in base ai quali saranno pagati i lavori in variante e le somministrazioni in economia di materiali, mezzi e manodopera, sono quelli contenuti nel documento "Elenco Voci" per l'offerta prezzi, al netto del ribasso d'asta, con l'avvertenza che con il prezzo dei singoli lavori, si intende compensato tutto quanto occorre per darli compiuti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni del presente Capitolato.
I prezzi unitari si intendono verificati dall'Appaltatore in base a calcoli di sua propria convenienza, a tutto suo rischio e sono quindi invariabili e indipendenti da qualsiasi eventualità.
A tale fine resta convenzionalmente inteso che i prezzi di elenco, al netto del ribasso d'asta, comprendono le maggiorazioni della percentuale per spese generali e per utile dell'Impresa.

Art. 140 - Normativa acustica

Il progetto allegato riguarda le opere relative agli impianti meccanici e NON si qualifica come progetto di acustica; per la definizione degli adempimenti in materia di acustica la Committenza dovrà incaricare un tecnico competente ai sensi della normativa vigente.
E' ONERE del TECNICO INCARICATO DEL PROGETTO DI ACUSTICA indicare alla Ditta esecutrice degli impianti meccanici tutte le prescrizioni e gli accorgimenti necessari per consentire il rispetto della normativa vigente in materia di acustica, nonché verificarne il rispetto in fase di esecuzione.

E' ONERE della Ditta esecutrice degli impianti meccanici richiedere al tecnico incaricato il progetto di acustica.
L'esecuzione di tutti gli impianti oggetto del presente CSA dovrà comunque avvenire nel rispetto della vigente normativa, con particolare attenzione ai requisiti acustici e di rumorosità previsti dalla Legge n. 447 del 26.10.1995, dal D.P.C.M. 5.12.1997 e successive modifiche ed integrazioni, in relazione al tipo di attività prevista. Le diverse apparecchiature e componenti degli impianti dovranno essere in accordo, oltre che con le specifiche norme di prodotto e le altre norme applicabili, in particolare con le seguenti normative specifiche: ISO 3741; EN 25135; UNI EN ISO 717; UNI EN 20140-9; UNI EN ISO 11690-1-2; UNI 8199; UNI EN 1SO 3747.

Art. 141 - Norme di carattere ambientale

Le seguenti specifiche di natura strettamente ambientale dovranno essere rispettate dalle Imprese appaltatrici in tutte le attività svolte internamente od esternamente al cantiere per conto del Committente.
- D.Lgs. 03/02/'97 n.52 Attuazione della direttiva 92/32/CEE concernente la classificazione, imballaggio ed etichettatura delle sostanze pericolose.
- D.Lgs. 16/07/'98 n.285 Attuazione di direttive comunitarie in materia di classificazione, imballaggio ed etichettatura dei preparati pericolosi, a norma dell'art.38 della L.24/04/'98 n.128.
- DCI 27/07/84 Disposizioni tecniche per lo smaltimento dei rifiuti.
- D.Lgs. 27/01/'92 Attuazione delle direttive 75/439/CEE relative alla eliminazione degli olii usati.
- DPR. 23/08/'82 n.691 Attuazione delle direttive 75/439/CEE relative alla eliminazione degli olii usati.
- D.Lgs. 05/02/'97 e succ. mod. (decreto Ronchi) Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti d'imballaggio.
- DPR 24/05/'88 n. 203 Attuazione delle direttive CEE 80/779, 82/884, 84/360, e 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria.
- DPCM 21/07/'89 e succ. mod. Atto di indirizzo e coordinamento in materia di emissioni poco significative.
- D.Lgs. 11/05/'99 n. 152 e succ. mod. Tutela delle acque.
In generale tutte le Leggi e Norme applicabili, concernenti la disciplina antinquinamento e la tutela delle risorse naturali, specialmente in relazione alla realizzazione dei pozzi ad uso geotermico.

Art. 142 - Obblighi e oneri per l'appaltatore

Quanto risulta dal presente Capitolato e dalle tavole di progetto esecutivo allegate, definisce in modo sufficiente l'oggetto dell'Appalto e consente alle imprese concorrenti una idonea valutazione degli oneri connessi; è però evidente che nessuna rappresentazione grafica, né alcuna descrizione dettagliata può essere tanto approfondita da:
- comprendere tutti gli innumerevoli elementi accessori che costituiscono le varie parti dell'opera;
- descrivere tutte le funzioni delle singole apparecchiature;
- precisare tutti i magisteri esecutivi delle varie categorie di opere.
Deve essere perciò ben chiaro che oggetto dell'Appalto è la fornitura e la posa in opera di tutti i mezzi ANCHE SE NON ESPLICITAMENTE INDICATI, necessari per realizzare i fini indicati nel progetto e nelle singole parti dei vari elaborati.
La qualità dei mezzi stessi deve corrispondere a quanto di più avanzato è reso disponibile dal progresso tecnologico nel rispetto di quanto prescritto nel presente CSA.
L'Impresa si impegna a verificare quanto indicato negli elaborati di progetto (CSA e tavole grafiche allegate) sia dal lato tecnico, sia dal lato economico (valutando le quantità occorrenti e la qualità necessaria).
Inoltre l'Impresa assume di eseguire i lavori di sua competenza parallelamente ad eventuali altri lavori in corso, per quanto riguarda le fasi di avanzamento e di lavorazione, in modo da non creare ritardi o intralci all'armonico andamento dei lavori.
Opere elettriche
Sono comprese nella sezione "Impianti meccanici" dell'Appalto tutte le opere elettriche, anche se non espressamente citate, non rientranti e descritte tra le opere previste quali "Impianti elettrici" necessarie per il regolare funzionamento degli impianti meccanici, quali a titolo indicativo e non esaustivo: quadri elettrici relativi alla termoregolazione, cavi e cavidotti, linee sia di segnale che di potenza sia interne che esterne alla centrale termnica, relè, resistenze elettriche, cavi scaldanti sia con funzione di mantenimento della temperatura nelle tubazioni dell'acqua calda sanitaria che con funzione antigelo, etc.
Sono inoltre da intendersi compresi tutti i collegamenti elettrici relativi a organi di regolazione, sicurezza, controllo e misura, quali a titolo indicativo e non esaustivo: pompe, orologi, sonde, testine elettrotermiche, relè, ventilconvettori, centraline di regolazione, resistenze elettriche di radiatori di integrazione, cavi scaldanti.
Sono da intendersi compresi i collegamenti di protezione delle masse metalliche presenti negli impianti. Quest'ultimo sarà inoltre collegato al nodo di terra principale del quadro generale relativo. Tali collegamenti saranno realizzati con cavi di

opportuna sezione, del tipo HO7V-K con guaina giallo/verde, provvisti di capo corda a occhiello. La sezione minima accettabile è di 2,5 mm2.
I materiali e le apparecchiature elettriche dovranno essere della migliore qualità, ed essere in ogni caso conformi alle vigenti norme C.E.I..
L'onere economico per le opere elettriche citate s'intende remunerato nei singoli prezzi unitari esposti per le varie apparecchiature, tubazioni, canalizzazioni, ecc. o in quelli dei quadri elettrici a servizio degli impianti meccanici.

Opere edili

Sono da ritenersi comprese tutte le assistenze murarie, in particolare quelle necessarie alla realizzazione delle tracce per il passaggio delle tubazioni e l'alloggiamento delle diverse apparecchiature; i pozzetti per alloggiamento di collettori, tappi di ispezione, etc.; gli scavi e i reinterri necessari alla posa in opera delle tubazioni e apparecchiature degli impianti termo meccanici, quali ad esempio le tubazioni di adduzione del gas metano e idriche a partire dal contatore, le tubazioni della rete antincendio, etc.
La Ditta installatrice ha l'onere di informare l'Impresa relativamente a tutti i passaggi da realizzare nelle strutture di calcestruzzo, con adeguato anticipo in modo da consentire all'Impresa di adottare tutti i necessari accorgimenti per consentire gli attraversamenti da parte degli impianti senza pregiudicare la stabilità delle strutture .
l'Impresa Edile ha l'obbligo di produrre i certificati di resistenza al fuoco di tutti gli elementi strutturali, sia prefabbricate che realizzate in opera, secondo i modelli ministeriali vigenti all'atto della richiesta di sopralluogo da parte dei Vigili del fuoco per il rilascio del certificato di prevenzione incendi.

Misure

La Ditta offerente ha l'obbligo di verificare le misure e quantità indicate nel presente computo metrico. Qualora la Ditta offerente non sollevi eccezioni circostanziate in sede di presentazione dell'offerta, si intendono comprese nell'offerta le misure e quantità necessarie a rendere l'Opera finita e perfettamente funzionante in conformità alla normativa vigente, anche se differenti da quelle indicate nel computo metrico.

Art. 143 - Disegni di cantiere e di montaggio

A seguito della consegna dei lavori, l'Impresa dovrà attivarsi immediatamente per presentare alla DL, per l'approvazione, i disegni di cantiere relativi all'installazione dei vari componenti e apparecchiature completi di particolari di montaggio, con la posizione precisa delle varie apparecchiature, gli ingombri lordi, le posizioni e le modalità di ancoraggio alle strutture, i carichi statici e dinamici, i collegamenti elettrici ed idraulici, nonché gli schemi esecutivi funzionali ed i prospetti definitivi dei quadri elettrici.
E' inteso che la Ditta installatrice degli impianti meccanici dovrà installare tutte le apparecchiature rispettando fedelmente le prescrizioni del costruttore delle apparecchiature stesse, contenute nei manuali di installazione. Qualora la Ditta installatrice non ritenga esaustive tali prescrizioni, dovrà presentare in forma scritta richiesta di chiarimenti al costruttore.

Art. 144 - Disegni "come costruito" - Materiale illustrativo - Manuali e istruzioni

Entro TRENTA GIORNI dall'ultimazione dei lavori la Ditta dovrà provvedere a quanto segue:
1) fornire alla SA, in triplice copia, la Dichiarazione di conformità prevista dalla L. 46/90 di cui almeno due copie complete ciascuna dei seguenti documenti:
- progetto definitivo integrato con eventuali variazioni in corso d'opera redatto da professionista abilitato;
- relazione sui materiali utilizzati completa per ciascuna tipologia di materiali delle seguenti informazioni:
* denominazione;
* modello, tipo o altro modo di identificazione;
* nome del costruttore;
* documentazione relativa a marchi di conformità nazionali ed europei, dichiarazioni del costruttore di rispondenza alle norme, attestati di organismi indipendenti e riconosciuti dalla UE;
* idoneità all'ambiente di installazione ed eventuale compatibilità con gli impianti preesistenti;
- riferimenti a dichiarazioni di conformità precedenti o parziali;
- copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico professionali secondo L.46/90;
rapporto di verifica con esito positivo delle prove effettuate dall'installatore prima della messa in servizio dell'impianto in conformità alla norma CEI 64-8 (92) parte 6;
rapporti di prova in officina, rapporti di prova chieste dalla DL e ogni altro documento utile ai fini della piena riconoscibilità tecnica e funzionale degli impianti;

2) fornire alla SA un originale su supporto magnetico (realizzato con programma “AUTOCAD” versione “2004” o seguenti) una serie completa dei disegni degli impianti, aggiornati “come costruito” completi di piante e sezioni quotate, schemi, particolari dei materiali montati, ecc., così da poter in ogni momento ricostruire e verificare tutte le reti;
3) fornire alla SA, in duplice copia, una monografia sugli impianti eseguiti con tutti i dati tecnici, le tarature, le istruzioni per la messa in funzione dei vari impianti e apparecchiature e le norme di manutenzione. La monografia sarà corredata, in apposita cartella, delle specifiche illustrative delle singole apparecchiature con le relative norme di installazione, messa in funzione, manutenzione e, per ogni componente integrato (macchina, quadro , ecc.) macchina, un elenco dei pezzi di ricambio consigliati dal Costruttore per un periodo di funzionamento di due anni. La SA non prenderà in consegna gli impianti se prima la Ditta non avrà ottemperato anche a quanto sopra. La documentazione fornita dovrà preferibilmente essere organizzata nella forma di un “Manuale tecnico” per la conoscenza, l’uso e la manutenzione degli impianti;
4) fornire alla SA, in duplice copia, una documentazione fotografica completa degli impianti eseguiti.

Art. 145 - Campionature di tipologie esecutive

Preventivamente alla installazione di impianti, apparecchiature o componenti ripetitivi, la Ditta è tenuta a realizzare una campionatura esecutiva delle realizzazioni previste in progetto e/o di componenti, eventualmente ambientate nei locali di destinazione.
Quanto sopra potrà avvenire su richiesta della D.LL., a titolo indicativo e non esaustivo, per i seguenti componenti:
- tubazioni, di ogni tipologia e per ogni utilizzo
- canali in lamiera e/o preisolati
- isolamenti per tubazioni e canali
- valvole e apparecchiature di centrale termica
- pannelli radianti a pavimento, clips di fissaggio, foglio barriera all’umidità
- dispositivi della termoregolazione

Art. 146 - Nota introduttiva alla formulazione dei prezzi

Nella formulazione dei prezzi relativi alle apparecchiature ed ai materiali oggetto delle specifiche che seguono, le ditte fornitrici dovranno includere i seguenti oneri generali unitamente agli oneri addizionali precisati per ogni specifica.
1. Diritti comunali per l'esercizio del cantiere, licenze e permessi vari.
2. Stabilimento del cantiere, dei locali di ufficio e per il personale.
3. Gestione amministrativa del personale del cantiere.
4. Spese per contratti e registrazioni,
5. Oneri previdenziali ed assicurativi per il personale ed assicurazioni in genere

secondo le prescrizioni contrattuali.
6. Lavori preparatori ed accessori per l'esecuzione delle opere.
7. Trasporto di materiali e dei mezzi d'opera sino al cantiere,
8. Scarico, immagazzinaggio, movimentazione dei materiali ai luoghi di impiego.
9. Ponteggi mobili.

Assistenze murarie di ogni genere ad integrazione delle predisposizioni previste dal progetto
Opere provvisionali per la protezione delle opere di nuova esecuzione e di quelle eventualmente esistenti da mantenere, al fine di garantirne la buona conservazione.
12. Rilievi e tracciamenti.

Attrezzature, apparecchiature e materiali accessori e di consumo occorrenti per l'esecuzione delle opere.
Prove tecniche e pratiche sui materiali e sulle opere in cantiere ed in laboratorio con le relative certificazioni.
Acqua, energia elettrica e combustibili per le installazioni fisse e per i mezzi di trasporto.
Misure e constatazioni in contraddittorio con la Direzione Lavori con le relative documentazioni anche fotografiche.
Verniciature finali delle parti metalliche.
Pulizia finale di tutti i componenti.
Personale ed attrezzature per l'esecuzione dei collaudi in corso d'opera e finali.
Disegni come costruito.
Manuali di istruzione, esercizio e manutenzione corredati dall'elenco parti di ricambio.
Pulizia costante del cantiere e dei luoghi di lavoro.
Manutenzione gratuita da fine lavori alla presa in consegna da parte dell'Amministrazione od al collaudo finale salvo contraria esplicita disposizione.

Art. 147 - Livello di qualità dei materiali

Nessun materiale potrà essere posto in opera senza preventiva accettazione scritta da parte della Direzione Lavori.
I materiali, la posa in opera e in generale tutti gli impianti dovranno uniformarsi alle prescrizioni derivanti dal presente CSA e dall'insieme degli elaborati progettuali, ferma restando l'osservanza delle norme di legge, del CEI, dell'UNI, e delle tabelle UNEL o normative europee equivalenti.
Tutti i materiali impiegati dovranno rispondere alle norme UNI, CNR, CEI, di prova e di accettazione, ed alle tabelle CEI, UNEL, INAIL, alle norme CIG, ISO, IEC, NFPA, CEM in vigore, al marchio di qualità I.C.M.Q., nonchè alle altre norme e prescrizioni richiamate nella Relazione Tecnica e nel presente Capitolato Speciale d'Appalto.
Tutti i componenti dovranno essere provvisti di marcatura CE.
Laddove siano utilizzati componenti per i quali è prevista l'omologazione tramite Marchi di conformità alle Normative italiane od europee questi ne devono essere provvisti. I Marchi riconosciuti in ambito CEE saranno considerati equivalenti.
La DL potrà autorizzare la fornitura e l'installazione di componenti offerti dalla Ditta privi di Marchi di qualità riconosciuti, purché costruiti a regola d'arte, dotati di certificati o attestati che la DL ritenga, a suo giudizio insindacabile, equipollenti alla dotazione di un Marchio, ovvero previo risultato positivo di prove e verifiche prescritte dalla DL presso laboratori universitari o appartenenti al sistema S.I.L.
Qualora nel corso dei lavori la normativa tecnica fosse oggetto di revisione, l'Impresa è tenuta a darne immediato avviso alla DL e a concordare quindi le modifiche per l'adeguamento degli impianti alle nuove prescrizioni.
La Ditta in sede esecutiva, è altresì libera di offrire modelli di marche diverse da quelle qui elencate purché equivalenti per prestazioni e qualità, che saranno però soggette all'approvazione della DL che potrà accettarle o rifiutarle qualora non le ritenga, a suo giudizio insindacabile, di caratteristiche adeguate.
Resta comunque stabilito che tutti i materiali, i componenti e le loro parti, le opere ed i manufatti, dovranno risultare rispondenti alle norme emanate dai vari organi, enti ed associazioni che ne abbiano titolo, in vigore al momento dell'aggiudicazione dei lavori o che vengano emanate prima dell'ultimazione dei lavori stessi.
L'accettazione dei materiali da parte della Direzione Lavori non costituisce implicita autorizzazione in deroga alle Specifiche Tecniche facenti parte degli elaborati contrattuali, a meno che tale eventualità non venga espressamente citata e motivata negli atti approvativi.
Qualora l'Appaltatore, nel proprio interesse o di sua iniziativa anche senza l'opposizione del Direttore dei Lavori, impieghi materiali di dimensioni eccedenti quelle prescritte, o di lavorazione più accurata, o di maggior pregio rispetto a quanto previsto, non avrà diritto ad aver aumento dei prezzi contrattuali.

Art. 148 - Scelta ed approvazione dei materiali da parte della D.L.

Dopo la consegna dei lavori l'Impresa sarà convocata dalla DL per la definizione e la scelta delle marche e dei modelli delle apparecchiature, nonché dei componenti da impiegare. I risultati delle scelte verranno regolarmente verbalizzati e saranno vincolanti per l'Impresa.
L'Impresa assuntrice, su richiesta della Direzione dei Lavori, dovrà fornire i cataloghi e le specifiche tecniche delle apparecchiature da installare, dalle quali risultino chiaramente tutte le caratteristiche tecniche, prestazionali e dimensionali delle stesse.
Tutti i materiali ed i componenti dopo il loro arrivo in cantiere o comunque prima della relativa contabilizzazione dovranno essere approvati dalla D.L./S.A., che ne verificherà la rispondenza alle marche ed i modelli prescelti, nonché alle prescrizioni contrattuali. Anche i sistemi di ancoraggio, sospensione ed il mensolame per il sostegno delle varie linee, canalizzazioni e tubazioni dovranno essere sottoposti all'approvazione della D.L./S.A.
Non verranno in alcun caso contabilizzati materiali che non abbiano ottenuto le suddette preventive approvazioni.
Resta ben inteso che l'approvazione da parte della D.L. nulla toglie alla responsabilità della Ditta sull'esecuzione dei lavori, sulla rispondenza delle opere eseguite alle pattuizioni contrattuali, e sul buon funzionamento degli impianti.
Inoltre la D.L. si riserva la facoltà di rifiutare quei materiali o componenti o macchinari che, anche se già posti in opera, non abbiano ricevuto la previa approvazione di cui sopra, o per i quali, pur se già approvati ed anche eventualmente posti in opera, si verificasse che non rispondono appieno alle pattuizioni contrattuali.
In questo caso la D.L. potrà, a suo insindacabile giudizio, ordinarne la sostituzione con altri rispondenti appieno, con tutte le spese di sostituzione a carico della Ditta (compresi anche smontaggio e rimontaggio), oppure operare alla Ditta una congrua riduzione di prezzo.

Art. 149 - Verifiche e prove preliminari – Verifiche finali – Collaudi

Durante l'esecuzione dei lavori, la DL potrà effettuare prove e visite in officina e in cantiere (ed eventualmente presso Enti o Istituti riconosciuti) al fine di verificare che la fornitura dei materiali e l'installazione degli stessi corrisponda alle

prescrizioni contrattuali, alle marche approvate dopo la consegna dei lavori e alle modalità esecutive approvate con i disegni costruttivi.
Le prove e le verifiche sotto elencate devono essere eseguite a cura dell'Appaltatore che raccoglierà tutti i risultati con i relativi riferimenti nei disegni esecutivi definitivi e ne rilascerà a richiesta della DL verbale di certificazione.
Il collaudatore potrà controllare la conformità funzionale con il progetto e presenzierà alle prove più significative in contraddittorio con l'Appaltatore.
Il collaudatore potrà eseguire anche in corso d'opera, o in sede di collaudo provvisorio, la verifica quantitativa e qualitativa delle installazioni per accertarne in linea di principio, la conformità con le caratteristiche fondamentali indicate dal capitolato.
Le prove e le verifiche sia in corso d'opera che in sede di collaudo devono essere eseguite in conformità alle normative e prescrizioni vigenti (Ente erogatore acqua e gas, Servizio d'Igiene, Vigili del Fuoco, I.S.P.E.S.L., C.E.I.) e secondo le modalità sotto indicate.
Le disposizioni legislative (D.P.R. 547) e le Norme CEI (64-8, 64-4, e 64-7) per gli impianti elettrici prescrivono verifiche iniziali, controlli, ispezioni periodiche, sorveglianza e manutenzione.
Di seguito vengono indicate le prescrizioni dettate da ciascuna di tali norme e precisati i metodi di prova. Rimane in ogni caso l'obbligo, da parte dell'Appaltatore, di eseguire le prove indicate nelle specifiche tecniche.

Prove sugli impianti termici e di climatizzazione

Prove di circolazione dei fluidi

Le prove riguardano la circolazione dei diversi fluidi, nonchè dell'aria percorrente i vari circuiti ed attraversante i diversi dispositivi di immissione e ripresa.
Le prove devono accertare:

- la perfetta tenuta delle tubazioni e dei canali ed il mantenimento del loro assetto regolare anche a seguito delle massime variazioni di temperatura e di pressione;
- l'alimentazione di tutti gli apparecchi e di tutte le bocche di immissione con le portate, temperature e pressioni di calcolo;
- la possibilità di vuotare le tubazioni e di sfogare l'aria dai punti più alti;
- lo stato di pulizia dei tubi e dei canali;
- la corretta taratura degli organi scelti per equilibrare i diversi circuiti;
- l'appropriata taratura ed il regolare funzionamento delle apparecchiature di regolazione automatica.

Misure di collaudo

Le misure riguardano:

- misure di temperatura dell'aria esterna e dei fluidi effettuate con strumenti aventi sensibilità di almeno 0.25° C;
- misure di umidità relativa effettuate con psicrometro ventilato con termometri di sensibilità almeno 0.25° C;
- misure di velocità dell'aria effettuate con anemometro a filo caldo, Pitot o ventola a misura elettronica ma con precisione di almeno il 5%;
- misure di portata;
- misure di livello sonoro dei rumori prodotti all'interno degli ambienti e verso l'esterno effettuate con fonometri di precisione (Classe 1) dotati di filtri a banda di terzi d'ottava.

In particolare le misure e le verifiche sugli impianti termici e di climatizzazione saranno effettuate secondo la seguente normativa:

- il progetto di norma UNI 5-032 ter "Impianti di climatizzazione degli edifici – Impianti aeraulici ai fini di benessere: regole per il collaudo"
- UNI 5364 impianti di riscaldamento ad acqua calda - Norme per il collaudo
- ed il progetto di norma europeo pr EN 12599 "Ventilazione per edifici – procedura di prova e metodi di misura per collaudo in campo di impianti di ventilazione e di condizionamento dell'aria."

Prove sugli impianti idrici e di scarico

Controllo preliminare

Il controllo preliminare di tipo sostanzialmente visivo deve assicurare che il montaggio delle diverse parti dell'impianto sia stato perfettamente eseguito a regola d'arte, che la tenuta dei collegamenti fra apparecchi, rubinetteria e tubazioni sia perfetta e che l'insieme sia corrispondente alla prescrizioni di capitolato.

Prove idrauliche a freddo e prove di tenuta

Queste prove saranno effettuate prima del montaggio degli apparecchi e prima della chiusura dei vani, dei cavedi, dei controsoffitti, ecc.

Prova di tenuta delle tubazioni di scarico

Per le tubazioni di scarico la prova verrà effettuata su tronchi campione e dietro esplicita richiesta della Committente.

Prova di erogazione delle portate di acqua fredda

La prova di erogazione della portata di acqua fredda sarà effettuata per la durata di 30 minuti primi consecutivi.

La prova si ritiene superata se, in tale periodo, con il numero di bocche di erogazione che devono funzionare contemporaneamente, il flusso dell'acqua rimane ai valori normali di portata e pressione.
La prova si ritiene superata quando, in ogni sifone di vaso controllato, il livello dell'acqua non subisce spostamenti e ribollimenti.
Prova di detersione e scarico vasi
La prova va effettuata per campione e comunque per almeno un apparecchio per colonna con gli opportuni materiali disponibili da concordare con la Committente.
Verifica delle rumorosità dell'impianto
La verifica deve accertare l'assenza di vibrazioni e rumori durante il funzionamento degli scarichi nonché quelli conseguenti a colpo d'ariete sulle reti idriche al di fuori degli ambienti dove sono installati gli impianti sotto esame.
Le misure sugli impianti idrici e di scarico saranno effettuate secondo le norme sperimentali UNI 9182, 9183 e relativi fogli di aggiornamento.

Prove sugli impianti elettrici

La Norma generale CEI 64-8/6 prescrive una serie di verifiche iniziali, da effettuarsi mediante esame a vista e prove, durante l'esecuzione dell'impianto o alla fine e comunque prima della messa in servizio dello stesso.
Precauzioni devono essere prese, durante le verifiche, per garantire la sicurezza delle persone e delle cose.

Esame a vista

L'esame a vista è preliminare a qualsiasi altra prova e deve esse re effettuato, per quanto necessario, con impianto elettrico fuori tensione. Tale esame deve accertare, avvalendosi anche della documentazione di progetto, che i componenti dell'impianto elettrico siano:

- conformi alle prescrizioni di sicurezza (ciò può essere accertato dall'esame di marchi, certificazioni, dichiarazioni di conformità rilasciate dai costruttori);
- scelti correttamente e installati in conformità alle norme;
- non danneggiati visibilmente in modo tale da comprometterne la sicurezza.

L'esame a vista deve almeno comprendere, per quanto applicabile, la verifica di quanto segue:

- sistemi di protezione contro i contatti diretti e indiretti; tale verifica comprende la misura delle distanze e riguarda, ad esempio la protezione mediante barriere o involucri, o a mezzo di ostacoli o mediante distanziamento;
- presenza di barriere tagliafiamma o altre precauzioni contro la propagazione del fuoco e sistemi di protezione contro -li effetti termici;
- scelta dei conduttori per quanto concerne la loro portata, sezione e caduta di tensione;
- scelta e taratura dei dispositivo di protezione e di segnalazione;
- presenza e corretta installazione dei dispositivo di sezionamento di comando;
- idoneità delle apparecchiatura e delle misure di protezione contro le influenze esterne;
- identificazione dei conduttori di neutro e di protezione;
- presenza di schemi, di cartelli monitori e di informazioni analoghe;
- identificazione dei circuiti, dei fusibili, degli interruttori, dei morsetti ecc.;
- idoneità delle connessioni dei conduttori;
- agevole accessibilità dell'impianto per interventi operativi e di manutenzione.

Prove

Dopo l'esame a vista dev'essere eseguita una serie di prove che vanno condotte, per quanto possibile, nella sequenza sottoindicata:

- prove della continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari;
- misura della resistenza di isolamento dell'impianto elettrico;
- misura della resistenza di terra o dell’anello di guasto;
- verifica della protezione per separazione elettrica nel caso sia di sistemi SELV e PELV, sia della separazione elettrica;
- misura della resistenza di isolamento dei pavimenti e delle pareti;
- verifica del funzionamento del sistema di protezione con interruzione automatica dell'alimentazione;
- prove di polarità;
- prova di tensione applicata;
- prove di funzionamento;
- verifica delle protezioni contro gli effetti termici;
- misura della caduta di tensione.
- prova di sfilabilità dei cavi (eventualmente, se è prevista la sfilabilità dei cavi).

Nel caso che qualche prova indichi la presenza di un difetto, tale prova e ogni altra prova precedente che possa essere stata influenzata dal difetto segnalato devono essere ripetute dopo l'eliminazione del difetto stesso.

I metodi di prova utilizzati per gli accertamenti costituiscono metodi di riferimento; è ammesso l'uso di altri metodi di prova, purché essi forniscano risultati ugualmente validi.

Art. 150 - Elettropompe di circolazione

Oggetto della specifica
Elettropompe per acqua fredda e calda nelle seguenti tipologie: circolatori-elettropompe in linea-elettropompe monoblocco - elettropompe con collegamento a giunto- elettropompe verticali- elettropompe sommerse
Caratteristiche tecniche
3.0 Caratteristiche generali
Motori elettrici UNEL MEC: classe di isolamento minima "B" per temperature sino a 80°C; grado di protezione meccanica IP 44 per installazione all'interno, IP 55 per installazione all'esterno o comunque non protette, IP 67 per installazione sommersa; potenza superiore di almeno il 20% rispetto a quella assorbita, e comunque adeguata per assorbire sovraccarichi in qualunque punto della curva caratteristica della pompa.
Circolatori
Corpo a spirale in ghisa - albero in acciaio - girante in materiale sintetico - tenuta 0-ring - attacchi filettati e flangiati - rotore a bagno d'acqua.
Elettropompe in linea
Corpo in ghisa - girante in ghisa - albero in acciaio - tenuta meccanica - bussola di protezione albero - bocche prementi ed aspiranti a flangia o a manicotto.
Elettropompe monoblocco
Corpo in ghisa - girante in ghisa o acciaio inossidabile - albero in acciaio - tenuta meccanica
bussola di protezione albero - bocche prementi ed aspiranti a flangia o a manicotto - accoppiamento diretto tra pompe e motore con albero unico.
Elettropompe con collegamento a giunto
Corpo in ghisa - giranti in ghisa - albero in acciaio - tenuta albero di tipo a baderna o meccanica
bocche prementi ed aspiranti a flangia - protezione antifortunistica sul giunto - telaio di base in profilati di acciaio con orecchiette di guida ed aggancio per bulloni di fondazione
Elettropompe verticali
Pompe del tipo a giranti multiple - corpo di aspirazione con bocca aspirante completo di controflangia in acciaio - girante, convogliatori, diffusori, elementi esterni dello stadio in acciaio inox - albero in acciaio inox - tiranti in acciaio - tenuta meccanica
Elettropompe elettroniche
Dovranno essere ad alta efficienza, regolate elettronicamente, a rotore bagnato esente da manutenzione con bassi costi di esercizio, adatte per montaggio diretto sulla tubazione. Utilizzabili per riscaldamento, condizionamento e raffrescamento (da –10 °C fino a +110 °C) con regolazione elettronica delle prestazioni integrata in base alla differenza di pressione costante/variabile. Dovranno avere gusci termoisolanti con piano comandi per Pompa On/Off, scelta del modo regolazione dp-c (differenza di pressione costante), dp-v (differenza di pressione variabile), dp-T (differenza di press. in base alla temperatura) con monitor-IR oppure LON, esercizio a velocità fissa (regolazione di una velocità fissa), funzionamento automatico a regime ridotto, impostazione del valore di consegna pressione o numero giri, display leggibile sul frontale con visualizzazione di:
stati di funzionamento, modo di regolazione, valore di consegna differenza di pressione o numero giri, segnalazione errori e blocchi. Motore sincrono a magnete permanente, sistema elettronico di comando speciale privo di sensori, convertitore di frequenza monofase. Il corpo pompa dovrà essere in ghisa grigia con strato protettivo in cataforesi, girante in materiale sintetico rinforzato con fibra di vetro, albero in acciaio inossidabile con boccole di supporto in grafite. Flange combinate PN10 per DN 32 fino a DN 50. Il campo di temperatura del fluido min. e max.: da –10 °C fino +110 °C (senza limitazioni con temperatura dell’aria ambiente fino a max. 40 °C).

Art. 151 - Tubazioni per reti in pressione

Oggetto della specifica
Tubazioni per reti in pressione.
Tubazioni – caratteristiche tecniche
In relazione a quanto previsto negli elaborati di progetto, potranno essere usati i tipi di tubazioni qui di seguito indicati.
Tubazioni di Acciaio Nero Trafilato

I tubi senza saldatura, in acciaio non legato, dovranno essere secondo UNI 8863 serie leggera e media; i tubi bollitori di acciaio lisci commerciali senza saldatura in acciaio dovranno essere secondo UNI 7287. I tubi senza saldatura, in acciaio non legato, dovranno essere secondo UNI 6363 serie B e C. Tutte le tubazioni dovranno essere utilizzate per condizioni di impiego in funzione della temperatura e della pressione di esercizio, secondo UNI 1284.

Tubazioni di materiale plastico

Caratteristiche generali: Tutte le tubazioni devono essere contrassegnate con il marchio di conformità IIP. tubi secondo UNI 7441-categoria PVC 100-PN 16 (tipo 311 per fluidi non alimentari e tipo312 per acqua potabile); raccordi secondo UNI 7442; tubi in PEAD secondo UNI 7611 tipo 312 - PN 16; raccordi secondo UNI 7612; tubi in PEBD secondo UNI 7990-PE 32.

Giunzioni e pezzi speciali

Per tubi di acciaio nero

a) Giunzioni fisse (saldature)

Le saldature dovranno essere eseguite da saldatori qualificati (secondo UNI 4633 e UNI 5770-66);.Le giunzioni delle tubazioni con diametro inferiore a DN 50 di norma saranno realizzate mediante saldatura autogena con fiamma ossiacetilenica. Le giunzioni delle tubazioni con diametro superiore eseguite di norma all'arco elettrico a corrente continua. Cura particolare è da riservare alle saldature di tubazioni di piccolo diametro (< 1") per non ostruire il passaggio interno. Limitazione anche per questo scopo dell'uso di tubazioni Ø3/8" alla realizzazione degli sfoghi d'aria. Si riserva il diritto della Direzione Lavori di fare eseguire a spese e cura della Ditta qualche controllo radiografico (max 2% del numero totale di saldature). Qualora tale controllo segnalasse saldature inaccettabili, la Direzione Lavori provvederà a fare eseguire sempre a cura e spese della Ditta, altri controlli radiografici al fine di verificare l'accettabilità delle saldature stesse. Ispezione delle saldature delle reti di distribuzione del gas in conformità al D.M. 24/11/84.

b) Giunzioni mobili

Le giunzioni e i raccordi saranno filettati, per diametri inferiori a DN 50; le giunzioni saranno a flangia con flange del tipo a saldare di testa UNI 2280-84 secondo la pressione nominale d'esercizio. Tutte le flange saranno con gradino dì tenuta UNI 2229 ed il diametro esterno del collarino corrispondente al diametro esterno delle tubazioni (ISO). Le guarnizioni saranno tipo Klingerit spessore 2 mm. Bulloni a testa esagonale con dado esagonale UNI 5727-65. Unione delle flange al tubo eseguita mediante saldatura elettrica.

c) Pezzi speciali da saldare

Curve in acciaio stampato a raggio stretto UNI 5788-66 senza saldatura. Ammesse curve piegate a freddo sino al diametro 1". Non sono ammesse curve a spicchi od a pizziconi, ne gomiti. Riduzioni concentriche oppure eccentriche come mostrato sui disegni, o come concordato con la Direzione Lavori.

Per tubi di acciaio zincato

Verrà utilizzata raccorderia in ghisa malleabile zincata per diametri sino a 4"; giunzioni filettate sino a diametro 4'', giunzioni a flangia per diametri superiori come descritto per tubi in acciaio nero in generale non ammessi gomiti o curve a piccolo raggio.

Tubazioni in materiale plastico

Verranno utilizzate giunzioni realizzate secondo raccomandazioni dell'Istituto Italiano Plastici, contenute nelle pubblicazioni: n. 4 per tubi di PVC; n. 9 per tubi di PEBD; n. 10 per tubi di PEAD. In linea generale le giunzioni sulle tubazioni di PEAD devono essere eseguite solo con manicotti a saldatura elettrica; sono accettate saldature di testa su tronchi e sistemi preassemblati m stabilimento dal fornitore, o in casi particolari solo dietro esplicita approvazione della Direzione Lavori.

Rivestimenti

Per tubazioni di acciaio interrate, verranno utilizzati rivestimenti esterno pesante costituito da: fondo: pellicola di bitume; protettivo: strato di miscela bituminosa; 1ª armatura: strato di feltro di vetro impregnato di miscela bituminosa; 2ª armatura: strato di tessuto di vetro impregnato di miscela bituminosa; finitura: pellicola di idrato di calcio

Supporti

I supporti devono essere preventivamente studiati da parte della Ditta, ed i relativi disegni costruttivi devono essere sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori. Non sono accettate soluzioni improvvisate. Il dimensionamento dei supporti deve essere effettuato in base a: peso delle tubazioni, valvole, raccordi, isolamento ed in generale di tutti i componenti sospesi, sollecitazioni dovute a sisma, test idrostatici, colpo d'ariete o intervento di valvole di sicurezza, sollecitazioni derivanti da dilatazioni termiche. In ogni caso la Ditta deve sottoporre a preventivo benestare della Direzione lavori i disegni costruttivi dettaglianti posizione, e spinte relative ai punti fissi. La posizione dei supporti deve essere scelta in base a: dimensione dei tubi, configurazione dei percorsi, presenza di carichi concentrati, strutture disponibili per l'ancoraggio, movimenti per dilatazione termica. La distanza massima ammessa tra i supporti è riportata nella tabella 3.4.1, salvo diverse prescrizioni riportate sulle norme dei singoli impianti (ad esempio impianti antincendio).

I supporti devono essere ancorati alle strutture con uno dei seguenti dispositivi: profilati ad omega; tasselli di espansione a soffitto; mensole alle pareti; staffe e supporti apribili a collare. In ogni caso i supporti devono essere previsti e realizzati m maniera tale da non consentire la trasmissione di rumore e vibrazioni dalle tubazioni alle strutture. Le tubazioni

convoglianti fluidi caldi devono avere supporti che consentano i movimenti dovuti alla dilatazione termica. In particolare: supporti a pattino con interposta materiale antifrizione (coeff. di attrito radente statico non superiore a 0.35) per diametri minori od eguali a DN 100, supporti a rullo per diametri maggiori di DN 100. Ove strettamente necessario, e dietro approvazione esplicita della Direzione Lavori, possono essere usati supporti a pendolo; in ogni caso la deflessione angolare del tirante, dovuta ai movimenti di dilatazione termica, deve essere contenuta entro 4°. Nella tabella 3.4.2 sono riportale le dimensioni minime dei tiranti. Se lo spazio disponibile non consentisse le prescritte lunghezze dei tiranti occorre ricorrere a sospensioni a molla. Le tubazioni devono essere sostenute da selle di sostegno, di tipo approvato e scelte in relazione al carico. Tali selle devono avere altezza maggiore dello spessore dell'eventuale isolamento. Devono essere previsti supporti che consentano i movimenti dovuti a dilatazione termica anche per le tubazioni di acqua refrigerata in presenza dì dilatazioni termiche che portino a sollecitazioni non ammissibili sulle tubazioni o sui supporti. La posa diretta su profilati delle tubazioni non coibentate può essere realizzata solo dietro approvazione esplicita della Direzione Lavori. Non è ammessa l'interruzione dell'isolamento in corrispondenza dei supporti; l'attraversamento dell'isolamento deve essere realizzato, ove strettamente necessario, in maniera tale da avere superfici rifinite e da evitare danneggiamenti dell'isolamento per i movimenti di dilatazione termica. Le selle dei supporti mobili devono avere lunghezza tale da assicurare un appoggio sicuro sul rullo sottostante, sia a caldo che a freddo. Le tubazioni fredde coibentate devono essere sostenute in maniera da garantire la continuità della barriera vapore. Non è ammessa alcuna soluzione di continuità dell'isolamento. Devono essere previsti gusci di sostegno semicircolari in lamiera zincata, posti all'esterno della tubazione isolata. In tabella 3.4.3 sono riportate le dimensioni minime di tali gusci. I collari di fissaggio, le mensole e le staffe per tubazioni di acciaio nero devono essere verniciati con due mani di vernice antiruggine previa accurata pulizia delle superfici. Verniciatura finale con colori definiti dalla D.L. I collari di fissaggio per tubazioni di acciaio zincato devono essere zincati; per tubazioni in acciaio inossidabile devono essere utilizzati collari in acciaio inossidabile con inserti in gomma. Con le tubazioni non ferrose deve essere evitato il contatto diretto fra il metallo e l'acciaio.

VENTILAZIONE: Ventilatori centrifughi a doppia aspirazione con motore direttamente accoppiato conformi alla normativa Erp2013. RECUPERO TERMODINAMICO ATTIVO: L'unità permette il recupero passivo ed attivo dell'energia dell'aria espulsa. Il recupero termodinamico permette grazie al suo circuito frigorifero di fornire energia all'ambiente in quantità superiore rispetto a quella sottratta dalla ventilazione. FILTRAZIONE: A monte del recuperatore sono presenti due filtri con classe di filtrazione G4 facilmente estraibili. STRUTTURA: Pannellature realizzate in doppio pannello sandwich spessore 25 mm, con finitura verniciata bianca esternamente e zincata all'interno dell'unità. Struttura perimetrale con profilati di alluminio, con guarnizioni di tenuta e nessun trafilamento dell'aria. L'isolamento dei pannelli e realizzato con isolante ad alte prestazione. il quale permette basse rumorosità e trasmittanze ridotte durante il funzionamento dell'unità CIRCUITO FRIGORIFERO: Realizzato in rame saldobrasato completo di: Compressore ad alta efficienza, Filtro deidratatore, batterie alettate, valvole solenoidi, valvola di espansione elettronica, ricevitore di liquido,trasduttori di pressione e dispositivi di sicurezza. REGOLAZIONE: Quadro elettrico a bordo unità con microprocessore e regolazione dedicata. Gestione dei ventilatori, visualizzazione delle sonde di temperatura interno macchina, gestione filtri sporchi temporizzata. Gestione algoritmo di sbrinamento ottimizzato per funzionamento con basse temperature interne. Ampia interfaccia grafica con menù di configurazione e menù utente multilingua. Predisposizione per comunicazione MODBUS RTU RS 485 con i più svariati sistemi di domotica.
DATI PRESTAZIONALI: Portata aria nominale (*) m3/h 1500 - Pressione statica disponibile in mandata 163 - Pressione statica disponibile in ripresa Pa 132 - Efficienza del recuperatore % 50,1 - Potenza termica recuperata kW 7,97 - Potenza termica nominale in pompa di calore kW 6,23 - Potenza frigorifera recuperata kW 8,10 - Potenza frigorifera nominale in pompa di calore kW 1,13 - Potenza assorbita dai ventilatori kW 0,74 - Numero ventilatori n. 2 - Potenza totale assorbita in raffreddamento KW 3,63/ in riscaldamento kW 5,2 - Tensione di alimentazione (compressore) 400V

Tubazione in polietilene multistrato reticolato del tipo Preisolato, costituito da strato esterno in polietilene reticolato (PE-Xc) - strato intermedio in alluminio - strato interno in polietilene reticolato (PE-Xc), adatta alla realizzazione di impianti idrici per il trasporto dell'acqua potabile. Il tutto completo di: guaina isolante con conduttività termica a 40°C di 0,040 W/m °C dello spessore di 9mm, raccordi, pezzi speciali ed ogni altro onere ed accesorio necessario al corretto funzionamento e posa in opera.

Art. 152 - Scaldacqua elettrico murale

Scaldacqua ad accumulo per installazione sopra o sotto lavello costituito da:
- caldaia in acciaio protetta con doppia mano di smalto al titanio vetrificato a 850°C;
- anodo di magnesio di elevate dimensioni
- termostato regolabile ad alta sensibilità

- protezione IP 25D

Art. 153 - Miscelatore termostatico

Miscelatore regolabile a norme EN 1287. Attacchi 3/4"M a bocchettone. Corpo in lega antidezincificazione. Cromato. Otturatore, sedi di regolazione e superfici di scorrimento in materiale plastico anticalcare. Tenute in EPDM. Molla in acciaio inox. T max d'esercizio 85°C. Campo di regolazione da 30°C a 65°C. Pmax d'esercizio 14 bar. Precisione ±2°C. Corredato di valvola di ritegno sulle entrate acqua calda e fredda. Dotato di sicurezza antiscottatura e di bloccaggio antimanomissione della regolazione

Art. 154 - Unità di trattamento aria

Oggetto della specifica
Unità di trattamento aria senza ricircolo; unità di termoventilazione.
Caratteristiche tecniche
Telaio base in profilati di acciaio zincato e intelaiatura autoportante in profilati di alluminio; pannelli tamburati con parte interna ala macchina in acciaio zincato verniciato a forno o plastofilmato, o acciaio zincato o peralluman, e parte esterna in lamiera di acciaio zincato o acciaio zincato plastificato. Nell'intercapedine verrà interposto materiale coibente con spessore minimo 45 mm. La coibentazione sarà realizzata con poliuretano espanso autoestinguente, classe B1 norme DIN 4102, o lana minerale, o resina fenolica espansa autoestinguente; tenuta dei pannelli e delle sezioni sino a 2.500 Pa; viterie e bullonerie in acciaio inox; guarnizioni di tenuta in neoprene; maniglie in fusione di alluminio o materiale plastico; assemblaggio dei pannelli con viti dotati di guarnizioni di tenuta.
Serrande aria esterna, ricircolo ed espulsione
Avranno intelaiatura in alluminio estruso o acciaio zincato; saranno ad alette contrapposte in alluminio estruso con profili in gomma di tenuta; bussole autolubrificanti in ottone o nylon; leve in acciaio zincato per comando motorizzato.
Giunti antivibranti
Saranno realizzati con flange in alluminio estruso o acciaio zincato; flessibile in juta PVC; fissaggio con nastro e rivetti, in alluminio.
Sezione filtri
I filtri avranno classificazione secondo EUROVENT 4/5. Sono previsti filtri a celle pieghettate in fibra sintetica del tipo a perdere, efficienza ponderale 87% secondo ASHRAE 52/76, efficienza gravimetrica classe EU3/EU4. Velocità massima di attraversamento dei filtri 2, 5 m/s; filtro automatico a rullo avvolgente, in fibra sintetica, a funzionamento presso statico. Avranno telaio in lamiera di acciaio zincata, tondini di sostegno in acciaio con guarnizioni trasversali di tenuta. Unità di trascinamento e comando premontata e precablata con motore in corrente continua, ingranaggi m materiale plastico completi di protezione antinfortunistica e pressostato differenziale. Manometro differenziale di controllo visivo a tubo obliquo; filtro a sacco tipo a pacco o a tasche rigide. I filtri semiassoluti avranno efficienza 99, 95% D.O.P classe EU10, sezione con illuminazione interna per effettuazione prova filtri, montaggio e dimensionamento in accordo alle specifiche fornite dal costruttore; telai di contenimento filtri dotati di guarnizioni di tenuta.
Batterie di scambio termico
Sarà realizzata con tubo di rame a U Ø 16 mm con alettatura a pacco in alluminio, e telaio in lamiera di acciaio zincato. I collettori saranno in acciaio verniciato o rame; di tipo estraibile su guide a pattino. Per batterie di sezione frontale superiore a 2 m^2 guide con cuscinetti volventi; attacchi filettati con bocchettone a tre pezzi o flangiati; dispositivo di sfiato aria superiore; dispositivo di scarico acqua inferiore. Velocità massima di attraversamento delle batterie di 3 m/s per le batterie calde e 2, 5 m/s per quelle fredde, pressione di prova 30 bar.
Sezione ventilante
Nel caso di impiego di ventilatori centrifughi, utilizzare ventilatori a pale curvate in avanti unicamente per pressioni statiche non superiori a 600 Pa e per potenze assorbite all'albero non superiori a 4 kW. Per pressioni statiche e potenze superiori devono sempre impiegarsi ventilatori a pale rovesce. Per impianti a portata variabile con ventilatori centrifughi con serrande di regolazione tipo DAPO' devono essere sempre impiegati ventilatori centrifughi a pale rovesce a semplice aspirazione.
Ventilatori di tipo centrifugo
Avranno telaio con profilati di acciaio zincato; girante in lamiera di acciaio zincato a caldo, con pale profilate aggraffate a freddo, staticamente e dinamicamente equilibrata; coclea in lamiera di acciaio zincata a caldo; albero in acciaio al carbonio, rettificato e zincato; cuscinetti a sfera, ermetici, lubrificati con precarica ed autoallineanti; trasmissione a cinghie trapezoidali con pulegge in ghisa, con protezione antinfortunistica smontabile; basamento comune motore-ventilatore con slitte tendicinghia, realizzato con profili di lamiera di acciaio zincata pressopiegata, supportata da ammortizzatori in

gomma; motore elettrico serie UNEL MEC. Protezione meccanica minima IP 44. Classe minima di isolamento E. Potenza superiore di almeno il 30% rispetto a quella assorbita nelle condizioni di progetto e comunque adeguata per il funzionamento in qualunque punto della curva alla velocità di progetto.

Accessori

Bacinella raccolta condensa in acciaio inox; porte di accesso sulle sezioni ventilanti, filtranti e di umidificazione, sulla sezione di umidificazione con oblò a doppia camera; bocchettoni in numero non inferiore a 7 per ogni macchina con tappo di chiusura per letture di temperatura e pressione nelle posizioni indicate dalla Direzione Lavori; impianto elettrico interno costituito da condotti portacavi attestantesi per ogni sezione preassemblata a cassetta esterna. Sezionatori di sicurezza interni in prossimità dei motori dei ventilatori. Cassette di tipo stagno per montaggio sporgente; in PVC antiurto antoestinguente (CEI 50.11), con bordi rinforzati; coperchi fissati con viti; imbocchi con raccordi pressatubi; grado di protezione meccanica IP.55. Tubazioni portacavi con tubo rigido leggero profilato da nastro di acciaio elettrosaldato zincato, curvabile a freddo, non filettabile, da intestare con raccordi autobloccanti di diametro non inferiore a 14 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi contenuti. Collegamenti ai sezionatori ed alle morsettiere di utenza realizzati con tubazioni flessibili in PVC, serie pesante, UNEL 37 121 - 70, rispondenza a norme CEI 23, 14. Tutto il materiale dotato di marchio IMQ, salvo quello per il quale non è applicabile; impianto di illuminazione interna in corrispondenza di ogni accesso con impianto stagno IP.55, alimentato con tensione di sicurezza 24 V, L'impianto è attestato a cassette di tipo stagno in PVC antiurto autoestinguente (CEI 50.11) con bordi, rinforzati, coperchi fissali con viti; imbocchi con raccordi pressacavi; grado di protezione meccanica IP.55, complete di morsetti antiallentanti in numero e sezione adeguati ai cavi o conduttori che vi fanno capo. Interruttori esterni cablati e dotati di spia luminosa; per sezioni filtranti: manometri differenziali del tipo a spostamento di fluido; per ogni batteria termometri su ingresso e uscita acqua; manometro con spirale, flangia di prova e rubinetto a tre vie a cavallo ingresso ed uscita acqua con rubinetto a tré vie o due rubinetti a due vie di intercettazione; per ogni ventilatore: manometri per misura pressione statica differenziale tra ingresso ed uscita del tipo a membrana a trasmissione magnetica: profilati di neoprene antivibranti sotto il telaio della base di appoggio, oppure piedini di sostegno montati su supporti antivibranti con piastra di appoggio, di tipo registrabile; pressostati differenziali per segnalare intasamento del filtro, con contatti di riporto allarme a quadro, se richiesto; pressostati differenziali per segnalare mancalo funzionamento ventilatori, con contatti di riporto allarme a quadro; per installazioni all'esterno:
- tettuccio parapioggia .
- ingresso ed uscita tubazioni tramite bocchettoni con guarnizioni a perfetta tenuta.

Art. 155 - Ventilatori ed estrattori

Oggetto della specifica

Unità di estrazione
Ventilatori

Caratteristiche tecniche

I ventilatori a pale rovesce avranno profilo piano profilato, costruzione in lamiera di acciaio verniciata con resina epossidiche, motore elettrico a norme IEC a 2 o 4 poli, protezione meccanica IP 54, classe di isolamento E, direttamente accoppialo alla girante, con cuscinetti stagni prelubrificati, struttura di sostegno in profilati di acciaio vernicialo, fissati al basamento in calcestruzzo con ammortizzatori in gomma, portina di ispezione e tappo di scarico sulla coclea.

Aspiratori di aria viziata per i bagni

Prima di procedere all'installazione dell'apparecchio, staccare ogni collegamento elettrico. Il cavo deve scorrere all'interno della parete ed entrare nell'apparecchio dalla parte posteriore. L'aspiratore dovrà essere completo di:
1- Rete antinfortunistica
3- Bocca d'uscita con serranda di non ritorno
2- Data dell'allacciamento
4- Passacavi
L'aspiratore dovrà essere installato su tetto, con scarico diretto all'esterno, attraverso condotto singolo o un sistema di aerazione condominiale. Può essere fissato alla parete o tetto coni tasselli forniti dalla ditta produttrice. Praticare un orifizio sulla parete o sul tetto di un diametro di 105 mm. Se il montaggio viene eseguito con condotto individuale, utilizzare un condotto di diametro standard 100 mm. Verificare che non vi sia nessun ostacolo al passaggio dell'aria e che l'elica giri liberamente.
L'apparecchio dovrà essere regolato in modo da non risultare compresso dato che se così fosse potrebbe risultarne ostacolato il giro dell'elica o darebbe luogo a rumorosità. Controllare che la serranda di non ritorno posizionata sullo scarico della bocca d'uscita si apra senza difficoltà e prestare attenzione a non danneggiarla durante il montaggio. Introdurre il cavo elettrico nel passacavi (4) e fissare l'apparecchio alla parete. Realizzare l'allacciamento elettrico come viene descritto qui di seguito, montare di nuovo la rete antinfortunistica

Ventilatori centrifughi
Avranno giunti antivibranti sulle bocche aspiranti e prementi completi di controflangia; interruttore di sicurezza dell'alimentazione elettrica; rete in acciaio zincato di protezione antivolatile; bocca di espulsione; profilati di neoprene antivibranti sotto il telaio della base di appoggio; o piedini di appoggio montati su supporti antivibranti con piastra di appoggio, di tipo registrabile.
Prescrizioni di posa
L'ingresso al ventilatore dovrà essere realizzato con raccordo tronco conico svasato e tronco rettilineo di lunghezza pari ad almeno 2 diametri, curva di raccordo con raggio di curvatura non inferiore ad il diametro con profili direzionali; nel caso di torrini di estrazione, tener conto della pendenza massima del tetto ammessa nelle specifiche del costruttore.
Modalità di collaudo
Dovrà essere effettuata la verifica qualitativa e quantitativa; verifica funzionale e prestazionale; controllo della potenza sonora in dB (A).

Art. 156 - Canali

Oggetto della specifica:
Canali di distribuzione aria in lamiera; canali di distribuzione aria di tipo preisolato.

Canali in lamiera - Caratteristiche tecniche
Materiali da impiegare
Le canalizzazioni in lamiera saranno realizzate con lamiera di acciaio zincato a caldo di prima scelta con spessore minimo di zinco secondo norme UNI 10142 e 10147, salvo diversa indicazione.
Non sono normalmente previste classi di pressione negative superiori a -2 WG (valori di pressione negativi superiori in valore assoluto a 500 Pa). In casi particolari di canali in depressione oltre tali valori, occorre riferirsi alle prescrizioni contenute nello "SMACNA Round and Rectangular Industrial Duct Construction Standard".
Campi d'impiego
Classi minime di pressione da adottare, salvo diversa indicazione sulle tavole di progetto.
CLASSE DI PRESSIONE TIPO DI CIRCUITO
+ 4" WG ÷ -2" WG Canalizzazioni a monte di cassette di riduzione pressione e regolazione portata
± 2" WG: tutti gli altri circuiti
Non sono normalmente ammessi canali rettangolari per tale classe di pressione. Ove, per ragioni di ingombro la loro adozione sia inevitabile, le caratteristiche costruttive vanno sottoposte alla approvazione preventiva della D.L.
Caratteristiche costruttive
Avranno costruzione secondo le prescrizioni riportate nelle tabelle 1, 2, 3 e 4, con sigillatura di tutti i giunti trasversali e di tutte le giunzioni alle pareti dei canali per derivazioni o connessioni per le classi di pressione sino a ± 2" WG . Sigillatura anche dei giunti longitudinali (esclusi i giunti a spirale sui canali circolari) per le classi di pressione superiori. Sigillature realizzate con mastici siliconici o con guarnizioni in resine elastomeriche espanse a celle chiuse compresse tra flange.
Condotti flessibili fonoassorbenti
Condotti flessibili circolari fonoassorbenti di tipo preisolato, realizzati con alluminio microforato e filo armonico, foglio di polietilene di protezione, materassino isolante in fibra di vetro e involucro esterno in alluminio. Saranno provvisti di certificazione in classe 1 di reazione al fuoco e omologazione del M.I. ai sensi del D.M. 26-6-1984 e del D.M. 03-09-2001.
Sag (angolo formato dall'asse delle estremità libera di una porzione di 0,50 mt di lunghezza che si inflette sotto l'azione del proprio peso e asse orizzontale) in accordo con la norma EN 13180.
Valori di deviazione diametro, resistenza allo schiacciamento con condotto compresso per diam.min./diam.max. tra filamento in accordo con la norma EN 13180.

Canali di tipo preisolato - Caratteristiche tecniche
I canali per la distribuzione e la ripresa dell'aria in ambiente di tipo preisolato saranno realizzati con pannelli sandwich in poliuretano espanso ricoperti da una lamina in alluminio (conduttività termica a 10°C 0,024-0,026 W/m°C), con le seguenti caratteristiche:
Per i tratti interni al fabbricato: alluminio esterno: spessore 0,08 mm goffrato protetto con lacca poliestere; alluminio interno: spessore 0,08 mm goffrato protetto con lacca poliestere; componente isolante: poliuretano espanso ad acqua senza uso di CFC, HCFC o HFC densità 50-54 kg/m3; spessore: 20,5 mm; conduttività termica iniziale: 0,022 W/(m °C) a 10 °C; reazione al fuoco: classe "0-1"; tossicità ed opacità dei fumi di combustione: classe F1 secondo NF F 16-101; classe di rigidezza: R 200.000; % celle chiuse: > 95%. Conformi alle caratteristiche richieste dal DM 31-03-03 e ai requisiti minimi previsti dalla norma ISO 9705 (Room corner test) - ove necessario, i canali saranno dotati di appositi rinforzi in grado di

garantire, durante l'esercizio, la tenuta meccanica alla pressione interna massima di 500 Pa. La deformazione massima del condotto non dovrà superare il 3% della larghezza o comunque 30 mm. - Le giunzioni tra canale e canale saranno realizzate per mezzo di apposite flange del tipo "invisibile" con baionetta a scomparsa e garantiranno una idonea tenuta pneumatica e meccanica - Le curve e i pezzi speciali saranno provvisti, ove indicato, di alette deflettrici - la lunghezza massima di ogni singolo canale sarà di 4 metri - I canali saranno sostenuti da appositi supporti con intervalli di non più di 4 metri se il lato maggiore del condotto è inferiore ad 1 metro, e ad intervalli di non più di 2 metri se il lato maggiore del condotto è superiore ad 1 metro - Gli accessori quali: serrande di taratura, serrande tagliafuoco, diffusori, batterie a canale, ecc., saranno sostenuti in modo autonomo in modo che il loro peso non gravi sui canali - I canali saranno dotati, ove indicato, degli appositi punti di controllo per le sonde anemometriche e di portelli d'ispezione per la pulizia ed il controllo distribuiti lungo il percorso.
Nel caso in cui i portelli non siano indicati negli elaborati grafici, verranno realizzati nelle posizioni decise dalla D.LL. in corso d'opera.
I portelli potranno essere realizzati utilizzando lo stesso pannello sandwich che forma il canale, in combinazione con gli appositi profili. I portelli saranno dotati di guarnizione che assicuri la tenuta pneumatica - I collegamenti tra le unità di trattamento aria ed i canali saranno realizzati mediante appositi giunti antivibranti, allo scopo di isolare dalle vibrazioni. I canali saranno supportati autonomamente per evitare che il peso del canale stesso venga trasferito sugli attacchi flessibili. Il collegamento con l'unità di trattamento aria renderà possibile la disgiunzione per la normale manutenzione dell'impianto. Qualora i giunti antivibranti siano posti all'esterno, questi saranno impenetrabili all'acqua.Completi di: ancoraggi e staffaggi alle strutture, pezzi speciali quali curve - riduzioni - giunti antivibranti, captatori ove necessario, collarini, flangie invisibili, portine di ispezione, staffaggi antisismici, ed ogni altro onere ed accessorio necessario alla corretta posa in opera e perfetto funzionamento del sistema.
Per i tratti esterni al fabbricato:
Saranno realizzati con pannelli sandwich con le seguenti caratteristiche: alluminio esterno spessore 0,2 mm goffrato protetto con lacca poliestere; alluminio interno: spessore 0,08 mm goffrato protetto con lacca poliestere; componente isolante: poliuretano espanso ad acqua senza uso di CFC, HCFC o HFC densità 46-50 kg/m3; spessore: 30 mm; conduttività termica iniziale: 0,022 W/(m °C) a 10 °C; classe di rigidezza: R 900.000; % celle chiuse: > 95%. Saranno protetti con una resina impermeabilizzante, tipo Gum Skin. Composti a base di bitume non devono essere utilizzati. I canali posti all'esterno saranno staffati ogni 2 metri e sollevati da terra con apposite controventature e, qualora posti orizzontalmente, dovranno essere installati con una pendenza sufficiente a drenare l'acqua. Qualora i canali attraversino il tetto saranno muniti nella parte terminale di curve a "collo d'oca" allo scopo di evitare l'ingresso di acqua e neve - Tutte le aperture dei canali verso l'esterno, espulsione, presa d'aria esterna ecc., saranno provvisti di apposita griglia antivolatile - I canali saranno costruiti in base agli standard P3ductal - Ove necessario, i canali saranno dotati di appositi rinforzi in grado di garantire, durante l'esercizio, la tenuta meccanica alla pressione interna massima di 500 Pa. I canali dovranno sopportare un carico limite di neve e/o vento pari a 400 N/m2. Completi di: ancoraggi e staffaggi alle strutture, pezzi speciali quali curve - riduzioni - giunti antivibranti, captatori ove necessario, collarini, flangie invisibili, portine di ispezione, staffaggi antisismici, ed ogni altro onere ed accessorio necessario alla corretta posa in opera e perfetto funzionamento del sistema.
Per percorsi sottopavimento:
Saranno realizzati con pannelli sandwich con le seguenti caratteristiche: alluminio esterno: spessore 0,20 mm goffrato protetto con lacca poliestere; alluminio interno: spessore 0,08 mm goffrato protetto con lacca poliestere; componente isolante: poliuretano espanso ad acqua senza uso di CFC, HCFC o HFC densità 50-54 kg/m3; spessore: 20,5 mm; conduttività termica iniziale: 0,022 W/(m °C) a 10 °C; reazione al fuoco: classe "0-1"; tossicità ed opacità dei fumi di combustione: classe F1 secondo NF F 16-101; classe di rigidezza: R 200.000; % celle chiuse: > 95%. Conformi alle caratteristiche richieste dal DM 31-03-03 e ai requisiti minimi previsti dalla norma ISO 9705 (Room corner test) - ove necessario, i canali saranno dotati di appositi rinforzi in grado di garantire, durante l'esercizio, la tenuta meccanica alla pressione interna massima di 500 Pa. La deformazione massima del condotto non dovrà superare il 3% della larghezza o comunque 30 mm. - Le giunzioni tra canale e canale saranno realizzate per mezzo di apposite flange del tipo "invisibile" con baionetta a scomparsa e garantiranno una idonea tenuta pneumatica e meccanica - Le curve e i pezzi speciali saranno provvisti, ove indicato, di alette deflettrici - la lunghezza massima di ogni singolo canale sarà di 4 metri - I canali saranno sostenuti da appositi supporti con intervalli di non più di 4 metri se il lato maggiore del condotto è inferiore ad 1 metro, e ad intervalli di non più di 2 metri se il lato maggiore del condotto è superiore ad 1 metro - Gli accessori quali: serrande di taratura, serrande tagliafuoco, diffusori, batterie a canale, ecc., saranno sostenuti in modo autonomo in modo che il loro peso non gravi sui canali - I canali saranno dotati, ove indicato, degli appositi punti di controllo per le sonde anemometriche e di portelli d'ispezione per la pulizia ed il controllo distribuiti lungo il percorso. I portelli potranno essere realizzati utilizzando lo stesso pannello sandwich che forma il canale, in combinazione con gli appositi profili. I portelli saranno dotati di guarnizione che assicuri la tenuta pneumatica - I collegamenti tra le unità di trattamento aria ed i canali saranno realizzati mediante appositi giunti antivibranti, allo scopo di isolare dalle vibrazioni. I canali saranno supportati autonomamente per evitare che il peso del canale stesso venga trasferito sugli attacchi flessibili. Il collegamento con l'unità di trattamento aria renderà possibile la disgiunzione per la

normale manutenzione dell'impianto. Qualora i giunti antivibranti siano posti all'esterno, questi saranno impenetrabili all'acqua.Completi di: ancoraggi e staffaggi alle strutture, pezzi speciali quali curve - riduzioni - giunti antivibranti, captatori ove necessario, collarini, flangie invisibili, portine di ispezione, staffaggi antisismici, ed ogni altro onere ed accessorio necessario alla corretta posa in opera e perfetto funzionamento del sistema. I raggi di curvatura da adottare nella realizzazione di pezzi speciali quali curve e derivazioni a 2 e 3 vie, dovranno essere proporzionali alle dimensioni di altezza dei canali. In ogni caso dovranno essere adottati i metodi realizzativi indicati dalla Ditta fornitrice dei canali.

Art. 157 - Pannelli radianti

Oggetto della specifica
Impianto a Pannelli radianti per riscaldamento
Pannelli a pavimento
Saranno utilizzati pannelli in polistirene espanso stampato in idrorepellenza a cellule chiuse, elevata resistenza meccanica, con densità di almeno 25 Kg/mc, liscio o provvisto di guide stampate per la posa della tubazione in P.E. e di scanalature per evitare ponti termici. Dovranno essere completi di rete elettrosaldata - clips di fissaggio tubazione al pannello in polistirolo e per il bloccaggio della rete elettrosaldata antiritiro realizzate in polietilene stampato - Cornice di isolamento periferico atto a separare meccanicamente e fonicamente la soletta riscaldante dalle strutture dell'edificio, in polietilene espanso a struttura cellulare al 100% chiusa, dotata di banda autoadesiva - Foglio barriera all'umidità in materiale vergine dello spessore di 0,2 mm altezza 4 mt; da posare sotto il pannello per l'impermeabilizzazione della struttura.
Tubazioni
Tubazione in polietilene con barriera antiossigeno ad alta densità reticolato nella sua massa per via elettrofisica, per la distribuzione del fluido scaldante nei vari anelli; diametro 17 - 13 mm provvisto di barriera anti ossigeno.
Collettori
Collettori complanari in ottone per la distribuzione dei tubi nei locali, dovranno essere completi di: valvole di intercettazione (predisposte per la testina elettrotermica), detentori micrometrici con individuazione dei locali, gruppi di sfiato e scarico impianto a sfera con portagomma e tappi, staffe disassate con gommini antivibranti per inserimento in armadietto o fissaggio a muro, raccordi per il tubo in polietilene 17-13 e 17,5-13.
Collaudo
I circuiti dell'impianto di riscaldamento devono essere sottoposti ad una prova di pressione con acqua con lo scopo di verificarne la tenuta idraulica, che deve essere verificata immediatamente prima ed anche durante la posa del massetto (da eseguire con impianto in pressione). Quando sussiste il rischio gelo occorre prendere provvedimenti idonei come l'uso di liquidi antigelo, oppure provvedere al riscaldamento dell'ambiente. Se il normale funzionamento dell'impianto non richiede l'uso di liquidi antigelo, lavare l'impianto accuratamente e lussare con almeno tre ricambi d'acqua. La pressione utilizzata nella prova deve essere due volte la pressione di esercizio, con un minimo di 6 bar. La durata della prova deve essere di almeno 24h. La massima perdita di carico deve esse inferiore a 0,2 bar. La dilatazione della tubazione può rendere necessario ricaricare l'impianto per riportarlo alla pressione di prova.

Art. 158 - Naspi antincendio

Oggetto della specifica
Naspi antincendio Dn45
Caratteristiche tecniche
I naspi saranno del tipo conforme alla UNI EN 671-1. Le tubazioni semirigide saranno di tipo conforme alla UNI 9488. Il posizionamento dei naspi all'interno del fabbricato sarà eseguito considerando ogni compartimento in modo indipendente; i naspi verranno installati in posizione ben visibile e facilmente raggiungibile, e saranno distribuiti in modo che ogni punto dell'area protetta possa essere raggiungibile con il getto di almeno un naspo, e inoltre:
- l'area protetta da ogni apparecchio sarà inferiore a 1000 mq;
- la distanza tra ogni punto dell'area protetta ed il relativo naspo sarà inferiore a mt 20.
- i naspi verranno installati soprattutto in prossimità di uscite di emergenza o vie di esodo, in posizione tale da non ostacolare, anche in fase operativa, l'esodo dai locali.

Art. 159 - Tubazioni di scarico in PEAD o PVC

Oggetto della specifica
Tubazioni e pozzetti in materiale plastico per scarichi.
Caratteristiche tecniche

Tutte le tubazioni devono essere contrassegnate con il marchio IIP di conformità alle norme UNI.

Polietilene ad alta densità per condotte di scarico interrate (PEAD)

Tipi, dimensioni e caratteristiche: tubi secondo UNI 7613 (tipo 303).

Prescrizioni di posa

Modalità di installazione secondo raccomandazioni dell'Istituto Italiano Plastici, contenute nelle pubblicazioni: n. 3 per tubi di PVC per reti di scarico interrate; n. 8 per tubi di PVC per reti di scarico all'interno dei fabbricali; n. 11 per tubi di PEAD per reti di scarico interrate. Per le altre tubazioni attenersi alle prescrizioni delle case costruttrici. Le dilatazioni dei tubi devono essere assorbite da spostamenti a zeta nel caso di tubi liberi o da compensatori di dilatazione nel caso di vincoli .strutturali o distributivi. I sistemi vanno calcolati in funzione dei coefficienti indicati dalle diverse case costruttrici. Analogamente in corrispondenza degli attraversamenti di giunti strutturali dell'edificio vanno previsti giunti flessibili con gioco sufficiente a compensare i movimenti relativi. In corrispondenza di attraversamenti di pareti o solai di compartimentazione devono essere previsti manicotti antincendio in acciaio zincato con camicia intumescente, omologati per REI 120 minimo. Per tutte le tubazioni interrate devono essere previsti letto, rinfianco e cappa di protezione con sabbia ben costipata.

Art. 160 - Unità reversibile con sorgente aria per installazione esterna

Oggetto della specifica

Unità con scambiatore a fascio tubiero.

Caratteristiche tecniche

Unità da esterno reversibile in pompa di calore per la produzione di acqua refrigerata/riscaldata con compressori ermetici rotativi di tipo Scroll dedicati per l'utilizzo di R410A, ventilatori elicoidali, batteria di condensazione con tubi in rame ed alette in alluminio, scambiatore a fascio tubiero e valvola di espansione termostatica meccanica o elettronica, a seconda del modello. Pannellatura esterna in peraluman e basamento in acciaio zincato e verniciato. La gamma è composta da unità equipaggiate con quattro compressori in configurazione tandem su due circuiti indipendenti. Unità fornita completa di carica refrigerante, collaudo e prove di funzionamento in fabbrica. Necessita quindi, sul luogo dell´installazione, delle sole connessioni idriche ed elettriche.

STRUTTURA: Struttura specifica per installazione da esterno realizzata con basamento in lamiera di acciaio zincato a caldo e verniciato con polveri poliesteri, struttura perimetrale composta da profilati di alluminio. Vano di ventilazione separato dal vano compressori. Pannellatura specifica per installazione da esterno in lega di alluminio che assicura una totale resistenza agli agenti atmosferici, facilmente rimuovibile (realizzata) in modo da consentire la totale accessibilità ai componenti interni per agevolare le operazioni di ispezione e manutenzione (rimozione frontale e laterale). Aerazione vano compressori.

Circuito frigorifero. Principali componenti del circuito frigorifero: - due circuiti indipendenti con compressori in configurazione tandem su ognuno dei circuiti presenti- filtro deidratatore,- indicatore passaggio liquido con segnalazione presenza umidità,- valvola termostatica con equalizzatore esterno (versioni K, LN-K, SL-K), - valvola termostatica elettronica (versioni CA, LN-CA, SL-CA),- valvola di sicurezza alta pressione,- pressostati sicurezza alta e bassa pressione,- ricevitore e separatore di liquido- valvola d´inversione di ciclo a 4 vie- trasduttori di alta e bassa pressione- refrigerante R410a

Compressore. Compressore di tipo ermetico rotativo scroll completo del riscaldatore del carter, protezione termica elettronica con riarmo manuale centralizzato, motore elettrico a due poli.

Scambiatore lato utenza. Scambiatore a fascio tubiero multi-circuito del tipo a espansione diretta, con passaggi asimmetrici lato refrigerante per mantenere la corretta velocità del refrigerante stesso all´interno dei tubi nel passaggio dalla fase liquida a quella gassosa. Mantello d´acciaio rivestito con materassino anticondensa in elastomero espanso a celle chiuse. Il fascio tubiero è realizzato con tubi in rame rigati internamente per favorire lo scambio termico e mandrinati meccanicamente alle piastre tubiere. Lo scambiatore è dotato di una resistenza elettrica antigelo allo scopo di evitare la formazione di ghiaccio al suo interno, quando l´unità è alimentata elettricamente ma non funzionante, mentre, con unità funzionante, la protezione è assicurata da un pressostato differenziale lato acqua. Scambiatore realizzato a due, tre o quattro circuiti refrigeranti a seconda della taglia. Scambiatore ispezionabile per operazioni di pulizia in caso di utilizzo con acque ad elevato grado di durezza.

Scambiatore lato sorgente. Scambiatore a pacco alettato realizzato con tubi in rame e alette in alluminio adeguatamente spaziate in modo da garantire il miglior rendimento nello scambio termico.

Quadro elettrico di potenza e controllo. Quadro elettrico di potenza e controllo, costruito in conformità alle norme EN 60204-1/IEC 204-1, completo di :- trasformatore per il circuito di comando, sezionatore generale bloccoporta, Fusibili e contattori per compressori e ventilatori. Morsetti per blocco cumulativo allarmi (BCA), morsetti per ON/OFF remoto,morsettiere dei circuiti di comando del tipo a molla, quadro elettrico per esterno, con doppia porta e guarnizioni, controllore elettronico. Tensione di alimentazione unità: 400V~ ±10% - 50Hz - 3N.

Sezione ventilante lato sorgente. Elettroventilatori assiali con grado di protezione IP54, a rotore esterno, con pale in lamiera stampata, alloggiati in bagagli a profilo aerodinamico, completi di rete di protezione antinfortunistica. Motore elettrico a 6 poli, provvisto di protezione termica incorporata. Vano di ventilazione diviso in due zone per consentire indipendenza aeraulica di ogni singolo circuito. Controllo di ventilazione differenziato con fermata della sezione ventilante dei circuito inattivi. Controllo di condensazione per mezzo di dispositivo di regolazione continua della velocità di rotazione dei ventilatori.
Certificazione, norme di riferimento: Macchina conforme alle seguenti direttive e loro emendamenti: Direttiva macchine 2006/42/CE, D.C.E. 89/336/CEE + 2004/108/CE, - Direttiva Bassa Tensione 2006/95/CE, Direttiva Attrezzature a Pressione 97/23/CE. Mod. A1. TÜV-Italia 0948, certificazione Eurovent secondo il programma LCP/A/P/R,
Collaudi: Controlli eseguiti lungo tutto il processo produttivo secondo le procedure previste dalla ISO9001. Possibilità di eseguire collaudi prestazionali o acustici, in presenza del cliente con personale tecnico altamente qualificato. I collaudi prestazionali prevedono la misurazione di: dati elettrici, portate d'acqua, temperature di esercizio, potenza elettrica assorbita, potenza resa, perdite di carico sullo scambiatore lato acqua sia in condizioni di pieno carico (alle condizioni di selezione e alle condizioni più critiche al condensatore) che di carico parziale. Durante il collaudo prestazionale è possibile anche la simulazione dei principali stati d'allarme. I collaudi acustici permettono la verifica del livello di emissione sonora dell'unità secondo ISO3744.
Controllore elettronico W3000 Base / W3000SE Compact. Il controllore può essere scelto nei due formati: W3000 Base: tastiera e display LED, W3000SE Compact: la tastiera presenta comandi funzionali e un completo display LCD, che permette la consultazione e l'intervento sull'unità per mezzo di un menu multi-livello, con impostazione a scelta della lingua. La diagnostica comprende una completa gestione degli allarmi, con le funzioni "black box" (tramite PC) e storico allarmi (tramite display o anche PC) per una migliore analisi del comportamento dell´unità. Compatibilità con tastiera remota (gestione fino a 10 unità). La presenza di orologio programmatore permette la creazione di un profilo di funzionamento contenente fino a 4 giorni tipo e 10 fasce orarie. Caratteristiche comuni: La termoregolazione si basa sull´esclusivo algoritmo QuickMind, dotato di logiche autoadattative, utili nei sistemi con ridotto contenuto d´acqua. In alternativa sono impostabili regolazioni proporzionale o proporzionale-integrale. Per sistemi costituiti da più unità è possibile la regolazione delle risorse tramite dispositivi proprietari opzionali. Inoltre può essere attuata la contabilizzazione dei consumi e delle prestazioni. La supervisione è realizzabile tramite diverse opzioni, con dispositivi proprietari o con integrazione in sistemi di terze parti per mezzo dei protocolli ModBus, Bacnet, Bacnet-over-IP, Echelon LonWorks. Per lo sbrinamento è impiegata una logica proprietaria di tipo auto-adattativo, caratterizzata dal monitoraggio di molteplici parametri di funzionamento e ambientali. Ciò permette di ridurre il numero e la durata degli sbrinamenti a vantaggio dell´efficienza energetica complessiva.
Accessori previsti:┐ Kit tastiera remota ┐ Kit interfaccia per tastiera KMC ┐ Tastiera KMC per sistema modulare ┐ Kit griglia di protezione per batteria ┐ Kit filtro acqua a rete metallica estraibile
┐ Supporti antivibranti in gomma
Potenza termica resa [EN 14511]: 183,3 kW - potenza elettrica assorbita totale: 42,9 kW - COP: 4,25
Potenza frigorifera resa: [EN 14511]: 215 kW - potenza elettrica assorbita totale: 71,8 kW - EER: 2,99

Art. 161 - Bollitore puffer

Oggetto della specifica
Termoaccumulo
Caratteristiche
Bollitore senza serpentina per ACQUA CALDA di RISCALDAMENTO, verticale, Pmax 3 bar, Tmax 95°C. Composto da:
- Serbatoio con interno grezzo ed esterno verniciato con antiruggine
- n°4 pozzetti per sonde di temperatura
- attacco termostato e termometro
- Tappo da 1"1/4 sul fondo per lo scarico.
- Versione con n°8 attacchi da 1"1/2. Attacco in alto da 1"1/4.
- Isolamento esterno in poliuretano morbido da 100 mm, mantello in PVC grigio bicolore.
- Capacità 500 litri. Altezza 1680mm, Diametro 850mm, Peso 89Kg.

Art. 162 - Pompa di calore aria-acqua

Oggetto della specifica
Pompa di calore con sorgente aria per installazione esterna, alta temperatura acqua.
Caratteristiche

Pompa di calore da esterno per la produzione di acqua calda ad alta temperatura fino a 65°C con compressori ermetici rotativi di tipo Scroll dedicati per l'utilizzo di R407C, ventilatori elicoidali, batteria di condensazione con tubi in rame e alette in alluminio, scambiatore a piastre saldo brasate e valvola di espansione termostatica meccanica. Limiti di funzionamento estivo: aria esterna fino a +40°C. Limite di funzionamento invernale: aria esterna fino a -20°C.
1) STRUTTURA. Struttura specifica per installazione da esterno realizzata con basamento in lamiera di acciaio zincato a caldo e verniciato con polveri poliesteri, struttura perimetrale composta da profilati di alluminio. Vano di ventilazione separato dal vano compressori. Pannellatura specifica per installazione da esterno in lega di alluminio che assicura una totale resistenza agli agenti atmosferici, facilmente rimuovibile (realizzata) in modo da consentire la totale accessibilità ai componenti interni per agevolare le operazioni di ispezione e manutenzione (rimozione frontale e laterale). Sistema di raccolta e smaltimento condensa a doppia bacinella rivestita con materassino anticondensa in neoprene a celle chiuse e riscaldata per mezzo di resistenza elettrica. Doppio boccaglio per espulsione acqua con diametro 1'1/4". Aerazione vano compressori.
2) CIRCUITO FRIGORIFERO. Principali componenti del circuito frigorifero: due circuiti con compressori in configurazione singola su ognuno dei circuiti presenti- refrigerante R407C- valvole termostatiche meccaniche- filtro deidratare- indicatore passaggio liquido con segnalazione presenza umidità- valvola di sicurezza alta pressione-valvola di sicurezza bassa pressione- trasduttori di alta e bassa pressione
- pressostati sicurezza alta pressione- ricevitori di liquido-valvole d'inversione di ciclo a 4 vie- scambiatore a piastre linea di sottoraffreddamento- solenoide linea liquido di sottoraffreddamento
3) COMPRESSORE. Compressore di tipo ermetico rotativo scroll con iniezione di vapore, completi del riscaldatore del carter, protezione termica elettronica con riarmo manuale centralizzato, motore elettrico a due poli.
4) SCAMBIATORE LATO UTENZA. Scambiatore a piastre saldobrasate in acciaio AISI 316. Gli scambiatori sono esternamente rivestiti con materassino anticondensa in neoprene a celle chiuse. Quando l'unità non è in funzione sono protetti contro la formazione di ghiaccio all'interno da una resistenza elettrica termostatata, mentre, con unità funzionante, la protezione è assicurata da un presso stato differenziale lato acqua. L'unità è inoltre predisposta per funzionare, con miscele incongelabili, fino ad una temperatura in uscita dallo scambiatore di -8°C.
5) SCAMBIATORE LATO SORGENTE. Scambiatore a pacco alettato realizzato con tubi in rame e alette in alluminio adeguatamente spaziate in modo da garantire il miglior rendimento nello scambio termico, comprensivo di circuito di sottoraffreddamento disposto nella sezione inferiore della batteria.
6) SEZIONE VENTILANTE LATO SORGENTE. Elettroventilatori assiali da 450mm con grado di protezione IP 54, a rotore esterno, con pale in lamiera stampata, alloggiati in bagagli a profilo aerodinamico, completi di rete di protezione antinfortunistica. Motore elettrico a 6 poli, provvisto di protezione termica incorporata. Vano di ventilazione diviso in due zone per consentire indipendenza aeraulica di ogni singolo circuito. Controllo di ventilazione differenziato con fermata della sezione ventilante dei circuito inattivi. Controllo di condensazione per mezzo di dispositivo di regolazione continua della velocità di rotazione dei ventilatori.
7) QUADRO ELETTRICO DI POTENZA E CONTROLLO. Quadro elettrico di potenza e controllo, costruito in conformità alle norme EN 60204-1/IEC 204-1, completo di: trasformatore per il circuito di comando, sezionatore generale bloccoporta, fusibili e contattori per compressori e ventilatori-morsetti per blocco cumulativo allarmi (BCA), morsetti per ON/OFF remoto, morsettiere dei circuiti di comando del tipo a molla, morsetti per controllo della valvola a vie, quadro elettrico per esterno, con doppia porta e guarnizioni, controllore elettronico. Tensione di alimentazione unità: 400V~ ±10% - 50Hz - 3N.
8) CERTIFICAZIONI. Macchina conforme alle seguenti direttive e loro emendamenti: - Direttiva macchine 2006/42/CE, D.C.E. 89/336/CEE + 2004/108/CE, Direttiva Bassa Tensione 2006/95/CE, Direttiva Attrezzature a Pressione 97/23/CE. Mod. A1. TÜV-Italia 0948. COLLAUDI: Controlli eseguiti lungo tutto il processo produttivo secondo le procedure previste dalla ISO9001. Possibilità di eseguire collaudi prestazionali o acustici, in presenza del cliente con personale tecnico altamente qualificato. I collaudi prestazionali prevedono la misurazione di: dati elettrici, portate d'acqua, temperature di esercizio, - potenza elettrica assorbita, potenza resa, perdite di carico sullo scambiatore lato acqua sia in condizioni di pieno carico (alle condizioni di selezione e alle condizioni più critiche al condensatore) che di carico parziale. Durante il collaudo prestazionale è possibile anche la simulazione dei principali stati d'allarme. I collaudi acustici permettono la verifica del livello di emissione sonora dell'unità secondo ISO3744. sonora riferiti all'intera unità.
9) CONTROLLORE W3000HP. Il controllore W3000HP è il nuovo controllore interamente dedicato per applicazioni in pompa di calore con logica integrata per la produzione di acqua calda ad alta temperatura. La tastiera presenta comandi funzionali e un completo display LCD, che permette la consultazione e l'intervento sull'unità per mezzo di un menu multi-livello, con impostazione a scelta della lingua. La termoregolazione prevede il controllo della temperatura ad uso impianto per il riscaldamento e il raffrescamento dell'ambiente da climatizzare, ma anche della temperatura dell'acqua ad uso sanitario. La gestione delle differenti temperature avviene in modo automatico in base alle diverse condizioni in cui si trova ad operare il sistema, con la possibilità di assegnare dedicati livelli di priorità alla produzione dell'acqua ad uso sanitario a seconda delle diverse esigenze applicative. La diagnostica comprende una completa gestione degli allarmi,con le funzioni "black box" (tramite PC) e storico allarmi (tramite display o anche PC) per una migliore analisi del comportamento

dell'unità. Per sistemi costituiti da più unità è possibile effettuare la regolazione delle risorse in modo differenziato al fine di dedicare solo una parte della potenza installata per la produzione di acqua sanitaria, assicurando in questo modo una più efficiente distribuzione dell'energia e, allo stesso tempo, garantendo la contemporaneità di alimentazione dell'acqua nei diversi sistemi di distribuzione. La presenza dell'orologio integrato permette la creazione di un profilo di funzionamento contenente fino a 4 giorni tipo e 10 fasce orarie, indispensabile per una programmazione efficiente della produzione dell'energia, oltre che indispensabile per la gestione dei cicli anti-legionella. Per lo sbrinamento è impiegata una logica proprietaria di tipo auto adattativo, caratterizzata dal monitoraggio di molteplici parametri di funzionamento e ambientali. Ciò permette di ridurre il numero e la durata degli sbrinamenti a vantaggio dell'efficienza energetica complessiva. La supervisione è realizzabile tramite diverse opzioni, con dispositivi proprietari o con integrazione in sistemi di terze parti per mezzo dei protocolli ModBus, Bacnet, Bacnet-over-IP, Echelon LonWorks. Una dedicata tastiera per installazione a muro consente infine di assicurare il controllo remoto di tutte le funzioni.
10) Potenza termica resa 61,5 kW, COP in riscaldamento secondo norma UNI EN 14511 4,15 -Potenza frigorifera resa 39,6 Kwatt.

Art. 163 - Tubazioni multistrato

Oggetto della specifica
Tubazioni multistrato per la realizzazione di impianti di riscaldamento e circuiti sanitari
Caratteristiche tecniche.
Fornitura nei diametri sotto indicati (De = Diametro esterno, Sp. = spessore, Di = Diametro interno)
Dovranno essere compresi:
- tubazione multistrato composto da tubo interno in polietilene reticolato, strato legante, strato intermedio in alluminio saldato di testa longitudinalmente, strato legante e strato finale superficiale in polietilene ad alta densità con le seguenti caratteristiche:
conduttività termica: 0,43 W/m°K
coefficiente di dilatazione termica: 0,026 mm/°K*m
temperatura di esercizio: 0-70°C
temperatura di punta di breve durata (secondo DIN 1988): 95°C
pressione di esercizio: 10 bar
- pezzi speciali quali gomiti flangiati e filettati, gomiti maschi, gomiti femmine, gomiti intermedi, curve a 90° in tubo, raccordi a T uguale o ridotti, giunti di collegamento tubo-tubo, raccordo diritti machio o femmina, raccordi svitabili, nippli da pressare, raccordi particolari in ottone cromato per il collegamento dei radiatori, pezzi speciali per la derivazione da tubazioni esistenti in acciaio nero, ecc.;
- impiego di appositi attrezzi, previsti dalla casa costruttrice, per la piegatura della tubazione e la pressatura per il raccordo dei vari componenti;
- sfridi di lavorazione;
- ripristino dell'isolamento eventualmente danneggiato durante la posa o la fase di piegatura e pressatura;
- materiale vario di consumo (guarnizioni, bulloni, ecc....);

Art. 164 - Ventilconvettori

Oggetto della specifica
Ventilconvettori a pavimento
Caratteristiche tecniche
Ventilconvettori a parete con ventilatore assiale a doppia aspirazione e motore elettrico a 3 velocità commutabili, completi di batteria in rame ed alette di alluminio - pannello di comando e mantello in lamiera verniciata; di pannello elettronico con incorporato: - termostato - commutatore e termostato di minima invernale - Pot. Term. max 5170 Watt. Pot. Frig. max 3800 Watt

Art. 165 - Griglie di ripresa

GRIGLIA LINEARE di RIPRESA dell'aria SENZA CORNICE perimetrale ad alette fisse parallele al lato maggiore. caratteristiche texcniche:
- costruzione in profilati di alluminio estruso anodizzati al naturale senza cornice perimetrale verniciatura colore bianco RAL 9003 o secondo indicazioni DL
- controtelaio in lamiera di acciaio zincato verniciatura colore bianco RAL 9003 o secondo indicazioni DL

- serranda di regolazione
- deflettori interni
- plenum di distribuzione dell'aria isolato

Art. 166 - Recuperatori di calore

Oggetto della specifica
Recuperatore di calore a flussi incrociati
Caratteristiche tecniche
Recupero di calore con recupero attivo per rinnovo aria degli ambienti. Unità composta da un monoblocco comprensivo di ogni componente per il corretto funzionamento: ventilatori, circuito frigorifero con compressori ad alta efficienza, sezioni di filtrazione aria e recuperatore di calore a flussi incrociati. URA può funzionare come un recuperatore passivo e come un recuperatore attivo termodinamico ed è particolarmente indicato per locali residenziali, commerciali o edifici residenziali collettivi, viene fornita plug-and-play per un' installazione rapida e semplificata. ALL IN ONE: Unità completa in grado di ricambiare l'aria e di integrare in autonomia le richieste termiche frigorifere
degli ambienti serviti. L'unità è completa di ogni componente per il suo funzionamento e pronta all'uso. SEZIONE DI RECUPERO: Scambiatore in alluminio a flussi incrociati efficienza (50-60%).

PARTE TERZA

MISURA DEI LAVORI ED APPLICAZIONE DEI PREZZI UNITARI

Art. 167 - Norme generali

Per le opere e le provviste a corpo il prezzo convenuto è fisso e invariabile, senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verificazione sulla misura o sul valore attribuito alla qualità di dette opere e provviste.
Le modalità di misurazione sotto riportate valgono al solo fine della determinazione di eventuali lavorazioni eseguite in più e/o in meno rispetto al progetto di gara, su indicazione della D.L. a seguito di variante sostanziale delle opere, ovvero dell'intera opera eseguita.
Le quantità dei lavori e delle provviste saranno determinate con metodi geometrici o a numero o a peso in relazione a quanto è previsto nell'elenco voci.
I lavori saranno liquidati in base alle norme fissate dal progetto anche se le misure di controllo rilevate dagli incaricati dovessero risultare spessori, lunghezze e cubature effettivamente superiori. Soltanto nel caso che la Direzione dei lavori abbia ordinato per iscritto maggiori dimensioni se ne terrà conto nella contabilizzazione. In nessun caso saranno tollerate dimensioni minori di quelle ordinate, le quali potranno essere motivo di rifacimento a carico dell'Impresa.
Le misure saranno prese in contraddittorio mano a mano che si procederà all'esecuzione dei lavori e riportate su appositi libretti che saranno firmati dagli incaricati dalla Direzione lavori e dall'Impresa.
Quando per il progredire dei lavori, non risulteranno più accertabili o riscontrabili le misurazioni delle lavorazioni eseguite, l'Appaltatore è obbligato ad avvisare la Direzione dei lavori con sufficiente preavviso.
Si conviene poi espressamente che le eventuali designazioni di provenienza dei materiali non danno, in alcun caso, diritto all'Appaltatore di chiedere variazioni di prezzo o maggiori compensi per le maggiori spese che egli dovesse eventualmente sostenere, nel caso che dalle provenienze indicate non potessero aversi tali e tanti materiali da corrispondere ai requisiti ed alle esigenze di lavoro.
Pertanto la valutazione dello scavo risulterà definita, per ciascuna zona, dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione ad esso del relativo prezzo di elenco.

Art. 168 - Contabilizzazione delle varianti

Nel caso di variante in corso d'opera gli importi in più ed in meno sono valutati con i prezzi di progetto e soggetti al ribasso d'asta che ha determinato l'aggiudicazione della gara ovvero con i prezzi offerti dall'appaltatore nella lista in sede di gara.
La quantità dei lavori e delle provviste sarà determinata a misura, a peso, a corpo, in relazione a quanto previsto nell'elenco dei prezzi allegato.
Le misure verranno rilevate in contraddittorio in base all'effettiva esecuzione. Qualora esse risultino maggiori di quelle indicate nei grafici di progetto o di quelle ordinate dalla Direzione, le eccedenze non verranno contabilizzate.
Soltanto nel caso che la Direzione dei Lavori abbia ordinato per iscritto maggiori dimensioni se ne terrà conto nella contabilizzazione.
In nessun caso saranno tollerate dimensioni minori di quelle ordinate, le quali potranno essere motivo di rifacimento a carico dell'Appaltatore. Resta sempre salva in ogni caso la possibilità di verifica e rettifica in occasione delle operazioni di collaudo.
Tutte le opere e le lavorazioni oggetto del presente appalto devono essere eseguite conformemente alle generali regole dell'arte nonché nel totale rispetto e conforme a tutte:
- le norme tecniche UNI;
- le norme tecniche nazionali ed internazionali;
- le specifiche tecniche e prestazionali riportate negli elaborati di progetto;ù
- le specifiche contenute nelle schede tecniche delle ditte produttrici fornitrici;

che si intendono qui riportate integralmente.
Qualora non specificatamente indicate nell'Elenco descrittivo delle singole voci, valgono le norme e le prescrizioni tecniche generali di seguito riportate per categorie di opere, oltre alle seguenti modalità di misurazione:
- le opere " a m^3 " saranno calcolate sul volume effettivamente eseguito a lavorazione completata;

- le opere " a m^2" saranno calcolate sulla effettiva superficie realizzata detraendo perciò qualsiasi vuoto prescritto dai documenti allegati o citati dal presente Capitolato;
- le opere " a m " saranno valutate sullo sviluppo misurato lungo l'asse dell'opera eseguita;
- le opere " a kg " saranno determinate sullo sviluppo teorico, sul bindello di pesatura di pesa pubblica, su tabelle UNI, o a scorta delle bolle di trasporto;
- nella valutazione " a corpo " delle opere sono da intendersi compresi e compensati tutti gli oneri, nessuno escluso, per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte anche qualora alcuni aspetti di dettaglio non fossero debitamente specificati.

Art. 169 - Manodopera

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi.
L'Appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non riescano di gradimento alla Direzione dei Lavori.
Circa le prestazioni di manodopera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi.
Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'impresa si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti.
L'impresa si obbliga altresì ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci.
I suddetti obblighi vincolano l'impresa anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale della stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.
L'impresa è responsabile in rapporto alla stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto.
Il fatto che il subappalto sia o non sia stato autorizzato, non esime l'impresa dalla responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della stazione appaltante.
Non sono, in ogni caso, considerati subappalti le commesse date dall'impresa ad altre imprese:
a) per la fornitura di materiali;
b) per la fornitura anche in opera di manufatti ed impianti speciali che si eseguono a mezzo di ditte specializzate.
In caso di inottemperanza agli obblighi precisati nel presente articolo, accertata dalla stazione appaltante o ad essa segnalata dall'Ispettorato del Lavoro, la stazione appaltante medesima comunicherà all'Impresa e, se del caso, anche all'Ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono stati ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra.
Il pagamento all'impresa delle somme accantonate non sarà effettuato sino a quando dall'Ispettorato del Lavoro non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.
Per le detrazioni e sospensione dei pagamenti di cui sopra, l'impresa non può opporre eccezioni alla stazione appaltante, né ha titolo al risarcimento di danni.

Art. 170 - Scavi

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente art., con i prezzi d'elenco per gli scavi in genere l'Appaltatore devesi ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:
– per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
– per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;
– per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro od a rifiuto entro i limiti previsti in elenco prezzi, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;
– per la regolazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, attorno e sopra le condotte di acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;

– per puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente Capitolato Speciale, compresi le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
– per impalcature, ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti, ecc.;
– per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.
La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:
– il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato col metodo delle sezioni ragguagliate, in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore, prima e dopo i relativi lavori;
– gli scavi di fondazione saranno computati per un valore uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento, ovvero del terreno naturale, quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.
Al volume così calcolato si applicheranno i vari prezzi fissati nell'elenco per tali scavi; vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali, ritenendosi già compreso e compensato col prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo.
Tuttavia per gli scavi di fondazione da eseguire con impiego di casseri, paratie o simili strutture, sarà incluso nel volume di scavo per fondazione anche lo spazio occupato dalle strutture stesse.
I prezzi di elenco, relativi agli scavi di fondazione, sono applicabili unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo compresi fra piani orizzontali consecutivi, stabiliti per diverse profondità, nello stesso elenco dei prezzi.
Pertanto la valutazione dello scavo risulterà definita, per ciascuna zona, dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione ad esso del relativo prezzo di elenco, salvo eventuali sezioni tipo predefinite da norme di Capitolato Speciale e da particolari costruttivi.

Art. 171 - Rilevati e rinterri

Il volume dei rilevati sarà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate, in base a rilevamenti eseguiti come per gli scavi di sbancamento. I rinterri di cavi a sezione ristretta saranno valutati a metro cubo per il loro volume effettivo misurato in opera. Nei prezzi di elenco sono previsti tutti gli oneri per il trasporto dei terreni da qualsiasi distanza e per gli eventuali indennizzi a cave di prestito.

Art. 172 - Demolizioni, rimozioni e raccordi

- La demolizione di pareti è computata a metro lineare di sviluppo planimetrico della parete, per pareti di altezza fino a 4,0 m e di spessore minimo di 20 cm.
- La rimozione di pozzetti di ispezione in calcestruzzo è compensata cadauno per ogni pozzetto demolito, compreso il chiusino.
- La rimozione di lavandini è compensata cadauno.
- Il raccordo fra la copertura esistente e le strutture di progetto è computato a metro lineare di sviluppo della copertura in oggetto.

Art. 173 - Pareti e murature in genere

- Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno misurate geometricamente a superficie, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Non saranno computati i fori per porte a tutta altezza che interrompano completamente i settori successivi della muratura stessa.
- Le pareti strutturali X-Lam sono misurate a superficie netta effettiva in opera, con l'esclusione dei fori aventi superficie maggiore di 4,0 m^2.
- La chiusura di varchi nel fabbricato esistente è computata cadauno per ogni foro chiuso.

Art. 174 - Conglomerati cementizi

- Il magrone di calcestruzzo è computato a metro quadrato di superficie per uno spessore di 10 cm.
- Il calcestruzzo armato per fondazioni è computato a metro cubo di materiale effettivamente impiegato misurato in opera, comprendendo nel prezzo il ferro di armatura fino a 65 kg/m^3. Nel prezzo è inoltre compreso l'inserimento nel getto delle tubazioni di aerazione del vespaio nelle posizioni indicate negli elaborati di progetto.

- Il calcestruzzo armato per strutture in elevazione è computato a metro cubo di materiale effettivamente impiegato, comprendendo nel prezzo il ferro di armatura fino a 130 kg/m^3.
Per tutte le lavorazioni non viene computata ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori.
Nei prezzi del conglomerato sono inoltre compresi tutti gli oneri derivanti dalla formazione di palchi provvisori di servizio, dall'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera di cemento armato dovrà essere eseguita, nonché per il getto e la vibratura.

Art. 175 - Massetti in calcestruzzo

- I massetti in conglomerato cementizio ed in calcestruzzo alleggerito saranno computati a metro quadrato di superficie realizzata per lo spessore indicato nelle voci di elenco prezzi o nei particolari costruttivi, quindi a mq.
- I massetti in sabbia e cemento per il sottofondo di pavimentazioni saranno computati a metro quadrato di superficie realizzata per lo spessore indicato nei particolari costruttivi, quindi a mq.
- La caldana per il completamento dell'impianto di riscaldamento a pavimento è compensata a metro quadrato di superficie realizzata per lo spessore indicato nella relativa voce di elenco prezzi, quindi a mq.
Si intendono compresi e compensati tutti gli oneri e le forniture per dare i lavori eseguiti secondo i disegni di progetto e le indicazioni impartite all'atto pratico dalla direzione lavori.

Art. 176 - Strutture in legno

- La banchina di livellamento per pareti X-Lam è computata a metro lineare effettivo.
- Le strutture in legno lamellare quali pilastri, travi, tavolati e tutta la viteria, la bulloneria e la carpenteria metallica necessaria per i fissaggi, gli aggiustamenti ed i raccordi, è computata a corpo.
- La realizzazione del palco in legno della sala polivalente è computato a corpo, comprendendo nel prezzo sia la struttura portante, sia il tavolato di rivestimento superficiale, sia il battiscopa in legno.

Art. 177 - Strutture metalliche

- I profilati metallici ausiliari della copertura in legno sono computati a kg di acciaio secondo i pesi stabiliti dai profilari standard, senza computare il peso di bulloneria o altri elementi di carpenteria necessari per la messa in opera.
- La copertura metallica di ingresso è compensata a corpo comprendendo anche i pilastri di sostegno con i relativi rivestimenti, le lattonerie di finitura, i canali di gronda, gli elementi di fissaggio con le pareti, le coperture e i plinti di fondazione.
- La pensilina metallica è compensata a corpo comprendendo nel prezzo i pilastri di sostegno con le relative fondazioni in calcestruzzo e i relativi rivestimenti, la copertura metallica e ogni altra opera connessa.
- I cancelli pedonali e carrai sono compensati cadauno.

Art. 178 - Vespaio aerato

- Il vespaio aerato è computato a metro quadrato di superficie realizzata misurata in proiezione orizzontale tra le murature comprendendo nel prezzo anche la soletta superiore in calcestruzzo.
- Gli esalatori del vespaio aerato sono computati cadauno.
- I canali di aspirazione del vespaio aerato sono computati cadauno.

Art. 179 - Controsoffitti

I controsoffitti piani saranno pagati in base alla superficie della loro proiezione orizzontale. È compreso e compensato nel prezzo anche il raccordo con eventuali muri perimetrali curvi, tutte le forniture, magisteri e mezzi d'opera per dare controsoffitti finiti in opera come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

Art. 180 - Pavimenti

- I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente. Nella misura non sarà perciò compresa l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco. È compresa la superficie occupata da eventuali pilastri di dimensioni in pianta inferiori a 50x50 cm.

- Le pavimentazioni esterne saranno valutate a metro quadrato di superficie effettivamente realizzata.
- La pavimentazione dei parcheggi è computata a metro quadrato effettivo, comprendendo nel prezzo le piastre di acciottolato erboso, i cordoli, i masselli e il geotessuto indicato negli elaborati di progetto e nella relativa voce di elenco prezzi.

In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono compresi gli oneri, le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse.

Art. 181 - Rivestimenti

- I rivestimenti di pareti con piastrelle o mosaico verranno misurati per la superficie effettiva qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo al metro quadrato sono comprese la fornitura e la posa in opera di tutti i pezzi speciali di raccordo, angoli, ecc., che saranno computati nella misurazione, nonché l'onere per la preventiva preparazione con malta delle pareti da rivestire, la stuccatura finale dei giunti e la fornitura di collante per rivestimenti.
- I rivestimenti in cartongesso o gessofibra di pareti sono compensati a metro quadrato di superficie realizzata .
- I rivestimenti in cartongesso di travi sono computati a numero per ciascuna trave rivestita, fino ad una lunghezza di 150 cm.
- I rivestimenti in cartongesso di pilastri circolari sono compensati a numero per ciascun pilastro realizzato, fino ad un'altezza di 300 cm dal pavimento finito.
- I rivestimenti in cartongesso di pilastri quadrati sono compensati a numero per ciascun pilastro realizzato, fino ad un'altezza di 450 cm dal pavimento finito.
- I rivestimenti delle pareti strutturali X-Lam, sia interni che esterni, sono compensati a metro quadrato di superficie netta, escludendo le aperture per fori di dimensioni superiori a 4,0 m^2.
- I pacchetti di rivestimento delle coperture sono computati a metro quadrato di proiezione orizzontale della superficie effettiva, includendo lo spazio occupato da sfiati, camini e altri fori di superficie fino a 2,0 m^2.

Art. 182 - Soglie

Le soglie per porte esterne sono computate a metro lineare per le dimensioni di spessore e larghezza indicate nell'elenco dei prezzi unitari.

Art. 183 - Intonaci e intonachini

I prezzi degli intonaci e degli intonachini saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici laterali di risalti, lesene e simili. Tuttavia saranno valutate anche tali superfici laterali quando la loro larghezza superi 10 cm. Varranno sia per superfici piane, che curve. L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti negli angoli fra pareti e soffitto e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a 15 cm, è pure compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in questo caso come se esistessero gli spigoli vivi.
Nel prezzo degli intonaci è compreso l'onere della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, della muratura di eventuali ganci al soffitto e delle riprese contropavimenti, zoccolature e serramenti.
I prezzi dell'elenco valgono anche per intonaci su murature di mattoni forati dello spessore di una testa, essendo essi comprensivi dell'onere dell'intasamento dei fori dei laterizi.
Tuttavia saranno detratti i vani di superficie maggiore di 1 m^2.
Gli intonaci interni su tramezzi in foglio o ad una testa saranno computati per la loro superficie effettiva; dovranno essere pertanto detratti tutti i vuoti di qualunque dimensione essi siano, ed aggiunte le loro riquadrature.
Nessuno speciale compenso sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle e mazzette di vani di porte e finestre.

Art. 184 - Tinteggiature, coloriture e verniciature

Nei prezzi delle tinteggiature, coloriture e verniciature in genere sono compresi tutti gli oneri prescritti nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione del presente Capitolato oltre a quelli per mezzi d'opera, trasporto, sfilatura e rinfilatura d'infissi, ecc.
Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci.

Art. 185 - Infissi di alluminio, porte interne e lucernari

- Gli infissi di alluminio, come finestre, vetrate di ingresso, porte, pareti a facciate continue, saranno valutati a metro quadrato di superficie misurata sul foro architettonico.
- Le porte interne sono misurate cadauno per le varie tipologie a un'anta, due ante o scorrevoli, senza tenere conto delle dimensioni effettive della porta.
- I lucernari sono computati cadauno.

Nei prezzi sono compresi i controtelai da murare tutte le ferramenta e le eventuali pompe a pavimento per la chiusura automatica delle vetrate, nonché tutti gli oneri derivanti dall'osservanza delle norme e prescrizioni contenute nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

Art. 186 - Porte speciali

Le porte speciali quali la porta per la centrale termica o le porte tagliafuoco sono computate cadauno.

Art. 187 - Imbotti per serramenti e maniglioni antipanico

- Le imbotti per serramenti sono computate a metro lineare di sviluppo.
- I maniglioni antipanico sono computati cadauno per ogni coppia da installare su di una porta a due ante.

Art. 188 - Sistemazione a prato

La sistemazione a prato è computata a corpo comprendendo nel prezzo la fornitura e stesa di terreno vegetale per lo spessore necessario a realizzare le sagome e i profili di progetto

Art. 189 - Messa a dimora piante

La messa a dimora delle piante viene computata cadauno.

Art. 190 - Battiscopa

I battiscopa sono computati a metro lineare di elemento posato senza tener conto degli ingombri di porte o altri elementi.

Art. 191 - Cordonate e cordoli

La fornitura e posa di cordonate o cordoli in elementi prefabbricati di calcestruzzo è computata a metro lineare di elemento posato, sia retto che curvo.

Art. 192 - Guaine impermeabili, membrane bituminose e lastre isolanti

Le guaine impermeabilizzanti, le membrane bituminose e le lastre isolanti sono compensate a metro quadrato di superficie realizzata, senza tener conto della sovrapposizione dei giunti o dei risvolti a parete. Nel caso di posa su superfici sviluppate in lunghezza e di larghezza inferiore a 1 m si terrà conto dello sviluppo effettivo della guaina posata.

Art. 193 - Pluviali

I tubi pluviali, sia in lamiera di alluminio sia in materiale plastico, sono computati a metro lineare di tubazione posata senza tenere conto delle compenetrazioni tra i tubi e intendendosi compresa nel prezzo anche la fornitura a posa in opera di staffe e cravatte di ferro.

Art. 194 - Demolizione di pozzetti

La demolizione di pozzetti è computato a numero per ogni pozzetto rimosso.

Art. 195 - Pareti sanitarie

La fornitura e posa in opera di pareti sanitarie è compensata a numero per ogni blocco servizi realizzato.

Art. 196 - Assistenze murarie

Le opere e gli oneri di assistenza di tutti gli impianti compensano e comprendono le seguenti prestazioni:
- scarico dagli automezzi, collocazione in loco compreso il tiro in alto ai vari piani e sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti agli impianti;
- apertura e chiusura di tracce, predisposizione e formazione di fori ed asole su murature e strutture di calcestruzzo armato;
- muratura di scatole, cassette, sportelli, controtelai di bocchette, pozzetti e scatole a pavimento, chiusini per collettori sia a pavimento che parete, serrande e griglie, guide e porte ascensori;
- fissaggio di apparecchiature in genere ai relativi basamenti e supporti;
- formazione di basamenti di calcestruzzo, muratura, acciaio e, ove richiesto, la interposizione di strato isolante, baggioli, ancoraggi di fondazione e nicchie;
- manovalanza e mezzi d'opera in aiuto ai montatori per la movimentazione inerente alla posa in opera di quei materiali che per il loro peso e/o volume esigono tali prestazioni;
- i materiali di consumo ed i mezzi d'opera occorrenti per le prestazioni di cui sopra;
- il trasporto alla discarica dei materiali di risulta delle lavorazioni;
- scavi e rinterri relativi a tubazioni od apparecchiature poste interrate;
- ponteggi di servizio interni ed esterni;
- le opere e gli oneri di assistenza agli impianti sono valutati a corpo per tipologia di impianto (impianto meccanico, elettrico, sollevamento).

Art. 197 - Tendaggi e sistemi di oscuramento

Le tende a rullo sono compensate cadauno senza distinzione fra porte, finestre e altre aperture di diverse forme e dimensioni.

Art. 198 - Linea vita

La linea vita è computata a corpo comprendendo nel prezzo tutti i materiali, le attrezzature e gli elementi indicati negli elaborati di progetto e necessari a rispettare la normativa vigente.

Art. 199 - Recinzioni

- Le recinzioni in c.a. con rete o ringhiera sono computate a metro lineare di opera realizzata. Il prezzo comprende lo scavo di fondazione minimo 60x50 cm, con smaltimento degli inerti prodotti, il getto del magrone di sottofondazione per uno spessore di 10 cm, la realizzazione della fondazione e dell'elevazione in calcestruzzo armato C20/25, secondo i dettagli riportati nei particolari costruttivi, e il rinterro con materiale arido.
- La recinzione con paletti e rete è computata a metro lineare di opera realizzata. Il prezzo comprende la formazione di recinzione dell'altezza fino a 2.00 m fuori terra costituita da rete plastificata e stanti in acciaio zincato posti ogni 150 cm, con plinto di fondazione delle dimensioni minime di 30x30x30 cm, compresi 3 ferri plastificati orizzontali per sostegno e tensione della rete. Si intende compreso lo scavo, lo smaltimento degli inerti prodotti, e la regolarizzazione del suolo con terreno vegetale.

Art. 200 - Pavimentazioni stradali

- La finitura superficiale della fondazione stradale è valutata a m^2 di superficie trattata, e comprende la realizzazione di uno strato dello spessore di 10 cm in misto granulare stabilizzato (inerte 0/25 mm), messo in opera con grader e costipato con rullo vibrante pesante. Nel prezzo sono comprese le ricariche fino ad assestamento avvenuto.
- Il binder viene computato per unità di superficie per spessori di 7 cm. Qualora siano necessarie altezze di strato diverse si utilizzano multipli del prezzo indicato. Nella voce è compresa la scarifica della trincea di posa, la pulizia dei bordi e la stesa di emulsione bituminosa di attacco, della guardiania, della segnaletica e di ogni onere per dare il lavoro finito a regola d'arte.
- Lo strato di usura viene valutato ad unità di superficie. Con tale lavorazione l'impresa deve realizzare uno strato di manto d'usura dello spessore di 3 cm composto da aggregati di granulometria 0-12 mm durissimi ottenuti per frantumazione,

confezionato a caldo. La miscelazione deve essere eseguita con bitume di idonea penetrazione e dosaggio, secondo quanto prescritto dalle Norme Tecniche vigenti. Lo strato minimo deve essere di 3 cm. Si intendono compresi la pulizia della superficie da trattare, l'emulsione bituminosa di attacco, la guardiania, la segnaletica e ogni altro onere necessario.
- Gli attraversamenti pedonali rialzati sono computati cadauno.

Art. 201 - Segnaletica

- La segnaletica stradale orizzontale viene pagata a metro lineare di sviluppo per le strisce, intese tali fino a larghezze di 15 cm, e a metro quadro per stop, frecce, zebrature (da misurarsi secondo il minimo rettangolo circoscritto per scritte e frecce e a metro quadro per le zebrature). La vernice deve essere a norma del vigente Codice della Strada.
- I sostegni dei segnali stradali sono pagati cadauno, comprendendo nel presso la fornitura e posa del palo del diametro di 60 mm e di altezza fino a 3 m, anche per controventature, con fondazione in calcestruzzo delle dimensioni di 40x40x40 cm, compreso lo scavo, il rinterro e l'eventuale acciaio di armatura.
- I segnali stradali di formato normale, triangolari, rettangolari, circolari e i delineatori speciali di ostacolo sono pagati cadauno comprendendo nel prezzo la fornitura e il montaggio su palo del segnale in alluminio 25/10 con costruzione scatolata e rinforzata delle dimensioni di 90 cm di lato per i segnali triangolari e del diametro di 60 cm per quelli circolari. La parte anteriore del segnale deve essere rivestita internamente con pellicola retroriflettente in classe 2, mentre il retro e la scatolatura deve essere rifinita in colore grigio neutro con speciale smalto sintetico. Nel prezzo sono compresi staffe, controstaffe, dadi, bulloni in acciaio, eventuali pannelli integrativi e ogni altro onere e opera accessoria per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Art. 202 - Tubazioni

- La fornitura e posa di tubi in polietilene è contabilizzata a metro, comprendendo il trasporto, il deposito in cantiere, il carico, lo scarico, lo sfilamento, la preparazione delle testate, la saldatura, l'allettamento e avvolgimento per almeno 10 cm con, il lavaggio, la disinfezione.
- La fornitura e posa di tubi in polietilene corrugato è contabilizzata a metro, comprendendo l'allettamento e avvolgimento per almeno 10 cm con sabbia o calcestruzzo se espressamente richiesto dalla direzione lavori, il nastro segnalatore e il cavetto passafilo.
- La fornitura e posa di tubi in PVC, è contabilizzata a metro, comprendendo l'allettamento e avvolgimento per almeno 10 cm con sabbia o calcestruzzo se espressamente richiesto dalla direzione lavori e il nastro segnalatore.
- La fornitura e posa di tubi circolari in calcestruzzo è valutata a metro di lunghezza effettivamente realizzata, nel prezzo della posa è compreso il piano di posa costituito da sabbia o ghiaietto per 15 cm che formi con la generatrice del tubo un angolo di 90°. Non si terrà conto delle compenetrazione dei vari tubi.

Art. 203 - Pozzetti

La fornitura e posa dei pozzetti è pagata cadauno, comprensivi di sottofondazione in magrone, fondo, pareti, soletta, elemento raggiungi-quota, chiusino, eventuali scalini in acciaio o in PE con anima di acciaio. Lo scavo ed il rinterro con materiale di risulta dagli scavi sono compresi nel prezzo.

Art. 204 - Elementi di arredo

- Le targhette per porte indicative delle varie stanze sono computate cadauno.
- La realizzazione del banco segreteria comprensivo di vetro di separazione con apertura è compensata a corpo.
- Le panchine di arredo urbano sono compensate cadauno.

Art. 205 - Oneri per la sicurezza.

Gli oneri per la sicurezza saranno pagati in proporzione agli stati d'avanzamento dei lavori.

TABELLA «A»	**“CATEGORIE”**

		Categoria allegato A D.P.R. n. 207 del 2010		*Lavorazioni e forniture, e costi della sicurezza*	*Incidenza % manodopera*
1	EDIFICI CIVILI E INDUSTRIALI	“Prevalente”	OG 1	€ 2 497 749,70	40
2	IMPIANTI ELETTRICI	"Scorporabile e subappaltabile"	OS 30	€ 335 250,30	45
3	IMPIANTI TERMICI E CONDIZIONAMENTO	"Scorporabile e subappaltabile"	OS 28	€ 447 000,00	30
Ai sensi del combinato disposto dell’articolo 118, comma 2, del Codice dei Contratti, i lavori appartenenti alla categoria prevalente, sono subappaltabili nella misura massima del 30% ad imprese in possesso dei requisiti necessari.					
TOTALE COMPLESSIVO DEI LAVORI				**€ 3 280 000,00**	

TABELLA «B»	**PARTI DI LAVORAZIONI OMOGENEE - CATEGORIE CONTABILI ai fini della contabilità e delle varianti in corso d’opera - articolo 5**

Prog.	Designazione delle categorie omogenee dei lavori	Importo	%	categoria
01	Lavori in economia	€ 8 199,00	0,25%	OG 1
02	Movimenti terra	€ 82 269,91	2,51%	OG 1
03	Opere in c.a.	€ 111 830,90	3,41%	OG 1
04	Massetti e sottofondi	€ 231 564,79	7,06%	OG 1
05	Strutture in legno	€ 426 912,40	13,01%	OG 1
06	Rivestimenti esterni a cappotto	€ 239 398,05	7,30%	OG 1
07	Coperture	€ 430 508,99	13,12%	OG 1
08	Opere in cartongesso e rivestimenti interni	€ 222 897,64	6,79%	OG 1
09	Pavimentazioni	€ 176 055,75	5,37%	OG 1
10	Tinteggiature	€ 29 175,92	0,89%	OG 1
11	Serramenti	€ 220 231,00	6,71%	OG 1
12	Opere fognarie	€ 65 335,50	1,99%	OG 1
13	Opere stradali	€ 130 095,49	3,96%	OG 3
14	Sistemazioni a verde	€ 28 750,00	0,87%	OG 1
15	Opere varie	€ 60 865,93	1,85%	OG 1
16	Opere elettriche	€ 335 250,30	10,22%	OS 30
17	Impianti termici e di condizionamento	€ 447 000,00	13,62%	OS 28
18	Oneri per la sicurezza	€ 32 658,43	1,07%	OG 1

IMPORTO TOTALE LAVORI	**€ 3 280 000,00**	**100%**	

TABELLA «C»	**CARTELLO DI CANTIERE** articolo 55

Ente appaltante: COMUNE DI ASOLO

ASSESSORATO: _____

UFFICIO COMPETENTE:

Dipartimento/Settore/Area/Unità organizzativa: _____

COMPLETAMENTO NUOVO PLESSO SCOLASTICO IN VIA DEI TARTARI
SCUOLA ELEMENTARE - 2° STRALCIO

Progetto esecutivo approvato con _____

PROGETTISTA: Rizzato ing. Francesco

UFFICIO DI DIREZIONE DEI LAVORI:

Direttore dei lavori:
Direttore/i operativo/i:

Responsabile dei Lavori ai sensi del D.Lgs. 81/2008: Bedin geom. Andrea
Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione: _____
Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione: _____
Direttore/i operativo/i ai fini della sicurezza: _____

Durata stimata in uomini x giorni: 5335 Notifica preliminare in data: _____
Responsabile unico del procedimento: Bedin geom. Andrea
Dirigente del Settore/Area/Unità organizzativa/
Dipartimento: _____

IMPORTO DEL PROGETTO: € 4 000 000.00=
IMPORTO LAVORI A BASE D'APPALTO: € 3 280 000,00=
DI CUI COSTI DELLA SICUREZZA: € 32 658,43=
IMPORTO DEL CONTRATTO: € ……=

Gara in data _____, offerta di Euro _____ pari al ribasso del ___ %
Contratto del_____, n° di rep._____
Impresa/e esecutrice/i: _____
con sede _____
Qualificata per i lavori delle categorie: OG 1, classifica _____
OS 30, classifica _____
OS 28, classifica _____
direttore tecnico del cantiere: _____

subappaltatori:	*per i lavori di*		*Importo lavori subappaltati*	
	categoria	*descrizione*	*In*	*Euro*

Intervento finanziato con contributo regionale e con fondi del Comune di Asolo

inizio dei lavori _____ con fine lavori prevista per il _____
prorogato il _____ con fine lavori prevista per il _____

Ulteriori informazioni possono essere assunte all'ufficio LLPP del Comune di Asolo
telefono: 0423524621 fax: 0423950130 e-mail: llpp@comune.asolo.tv.it

TABELLA «D»	**ELEMENTI PRINCIPALI DELLA COMPOSIZIONE DEI LAVORI**

Per le quote d'incidenza della manodopera, dei materiali, dei trasporti, dei noli e squadra tipo, si adottano quelle di cui al Decreto Ministeriale 11.12.1978 e precisamente quelle della tabella 8, relativa a opere edilizie, che di seguito si riportano:

Quote d'incidenza della manodopera, dei materiali, dei trasporti e dei noli :

a) manodopera:	.....	-----	**40%**
b) materiali:			
	cemento tipo 325 (q.le):	7%	
	sabbia (m^3):	5%	
	lavabo (cad):	2%	
	ferro FeB 38K (kg):.....	8%	
	mattoni forati a 4 fori (n.1000):.....	8%	
	legname abete per infissi (m^3):	7%	
	marmettoni (m^2):	7%	
	Totale:	-----	**44%**
c) trasporti:			
	autocarro (al q.le/km):	6%	
	Totale:	-----	**6%**
d) noli:			
	betoniera (ora):.....	4%	
	gru (ora):.....	6%	
	Totale:	-----	**10%**
TOTALE:	.....		**100%**

Squadra tipo:

operai specializzati:	n.	2
operai qualificati:	n.	2
manovali specializzati:	n.	3

TABELLA «E»	**RIEPILOGO DEGLI ELEMENTI PRINCIPALI DEL CONTRATTO**

1.a	Importo per l'esecuzione delle lavorazioni e forniture a corpo (al netto dei lavori in economia e dei costi della sicurezza)	98,68%		€ 3 239 142,57
1.b	Lavori in economia	0,25%		€ 8 199,00
1.c	Costi della sicurezza	1,07%		€ 32 658,43
1.d	Importo totale lavori	100,00%		€ 3 280 000,00
2.c	Importo dei lavori a base d'asta (1.a)			€ 3 239 142,57
2.d	Ribasso offerto in percentuale			
2.e	Offerta risultante in cifra assoluta			
3	**Importo del contratto**			
4	Cauzione definitiva base (3 x 10%)	10	%	
5	Maggiorazione Cauzione definitiva (per ribassi > al 10%)		%	
6	Cauzione definitiva finale (4 + 5)		%	
7	Cauzione definitiva finale ridotta (50% di 6)		%	
8	Incremento garanzia base di 5 punti per irregolarità in materia di tutela e trattamento dei lavoratori		%	
9	Incremento garanzia base di 5 o 10 punti per contravvenzioni o condanne in materia di sicurezza		%	
10	Importo netto stato d'avanzamento			€ 400 000,00
11	Tempo utile per l'esecuzione dei lavori			540 (cinquecentoquaranta) giorni naturali e consecutivi
12	Penale			1‰ uno per mille giornaliero
13	Importo assicurazioni (danni ad impianti ed opere – responsabilità civile verso terzi)			Partita 1 € (pari aggiudicazione) Partita 2 € 500 000.00= Partita 3 € 50 000.00= Responsabilità civili € 1 000 000.00